

# Libro Blanco del Software Libre en España (II)

Permiso para copiar, distribuir y/o modificar este documento bajo los términos de la Licencia Creative Commons (reconocimiento, no comercial y sin obra derivada 2.1) salvo donde se incluya nota expresa

Una copia de la licencia puede ser descargada en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.1/es/legalcode.es>

A. Abella, M. A. Segovia

## INDICE

# Índice de contenido

### PRESENTACIÓN

|                                                                                                      |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1.-AUTORES:.....                                                                                     |  |
| 2.-AGRADECIMIENTOS.....                                                                              |  |
| 3.-LISTADO DE DATOS SOBRE SOFTWARE LIBRE.....                                                        |  |
| 4.-INTRODUCCIÓN.....                                                                                 |  |
| ¿Software libre para que?.....                                                                       |  |
| 5.-SOCIEDAD.....                                                                                     |  |
| 5.1.-Sociedad de la información o Sociedad Capitalista. La batalla por el conocimiento libre.....    |  |
| Francisco Antonio Huertas Méndez.....                                                                |  |
| 5.2.-La web como memoria organizada: el hipocampo colectivo de la red .....                          |  |
| Javier Candeira.....                                                                                 |  |
| 5.3.-Software libre y ciberdemocracia en España .....                                                |  |
| Andoni Alonso, .....                                                                                 |  |
| Ignacio Ayestarán, .....                                                                             |  |
| 5.4.-El espectáculo del software libre.....                                                          |  |
| Xavier de Blas Foix.....                                                                             |  |
| 5.5.-Conservación del patrimonio a través de la alfabetización tecnológica y el software libre ..... |  |
| Jose Maria Rodriguez Guzmán.....                                                                     |  |
| 5.6.-Las esferas socioculturales del software libre.....                                             |  |
| Carlos Moreno.....                                                                                   |  |
| 5.7.-La política del Software Libre.....                                                             |  |
| Miguel Angel Segovia.....                                                                            |  |
| 6.-EDUCACIÓN.....                                                                                    |  |
| 6.1.-Software libre en la Universidad.....                                                           |  |
| Jacques Bulchand Gidumal .....                                                                       |  |
| 6.2.-Software libre y Universidad.....                                                               |  |
| Dr. Javier Bustamante Donas.....                                                                     |  |
| 6.3.-Una reflexión sobre el software libre y la ciencia.....                                         |  |
| David Charro.....                                                                                    |  |
| 6.4.-Squeak: construyendo la libertad.....                                                           |  |
| Diego Gómez Deck.....                                                                                |  |
| 7.-ECONOMÍA.....                                                                                     |  |
| 7.1.-Introducción a la economía del software libre.....                                              |  |
| Jesús M. González Barahona.....                                                                      |  |
| Joaquín Seoane Pascual.....                                                                          |  |
| Gregorio Robles.....                                                                                 |  |
| 7.2.-Efectos económicos del software libre.....                                                      |  |
| Alberto Abella.....                                                                                  |  |
| 7.3.-Modelos de negocio en el software libre.....                                                    |  |
| Alfredo Romeo.....                                                                                   |  |
| 7.4.-Mercado y Software Libre .....                                                                  |  |
| Julio Yuste Tosina.....                                                                              |  |
| 7.5.-Software Libre en los distintos mercados: La apuesta de Novell por un entorno libre.....        |  |

|                                                                  |       |
|------------------------------------------------------------------|-------|
| Novell.....                                                      | ..... |
| 8.-INNOVACIÓN.....                                               | ..... |
| 8.1.-Creatividad Legal Para El Mundo de Software Libre.....      | ..... |
| Maureen O'Sullivan.....                                          | ..... |
| 8.2.-Innovación en el software libre.....                        | ..... |
| David Lara.....                                                  | ..... |
| 9.-ADMINISTRACION.....                                           | ..... |
| 9.1.-Software libre en la Administración General del Estado..... | ..... |
| Miguel A. Amutio Gómez.....                                      | ..... |
| 9.2.-Software Libre en la Administración Local mini-HOWTO .....  | ..... |
| Josep V. Taus.....                                               | ..... |
| 10.-ANEXOS.....                                                  | ..... |

## PRESENTACIÓN

En Extremadura el gobierno regional viene liderando el cambio hacia la sociedad del conocimiento a través del desarrollo de una estrategia global de la sociedad de la información que abarca todos los ámbitos sociales. Con el compromiso de no dejar a nadie fuera, la administración se constituye en promotora del ejercicio de unos derechos básicos para el ciudadano: el acceso a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y la alfabetización tecnológica, es decir, poder todos acceder y estar preparados para aprovechar las oportunidades que ofrecen las TIC, sin exclusión de ningún tipo.

La entrada de Extremadura en la revolución de la sociedad de la información se lleva a cabo en el seno de una estrategia general que se comienza a diseñar a principios de la década de los '90 y que no es otra que decidir un modelo de desarrollo regional, soportado en la ciencia, la tecnología y el desarrollo tecnológico.

Lo primero que hicimos fue diseñar el proyecto UEX y, sobre esa meditación, construir el sistema de ciencia tecnología sociedad, con los correspondientes planes de I+DT regionales. El gobierno regional aprueba todos estos proyectos en la década de los 90. Con esta concienciación de que el modelo de desarrollo regional debe tomar un nuevo rumbo, soportándose en el desarrollo de la ciencia y la tecnología, detectamos la primera gran revolución (la de las TIC), a la que podemos acceder, dependiendo de nosotros mismos y una vez focalizados hacia los parámetros que acabamos de aceptar como ejes de un desarrollo competitivo y capaz de generar alternativas reales de futuro.

El primer logro de esa estrategia de desarrollo regional basada en la ciencia y la tecnología fue detectar, que posicionar a Extremadura en la sociedad de la información, suponía conseguir una oportunidad para una región, que había llegado tarde a todas las revoluciones del pasado.

Para sentar las bases de la sociedad del conocimiento, actuamos en dos sentidos dentro de la región: el desarrollo de un marco tecnológico que hace posible el acceso a las TIC en todos los lugares y con la máxima calidad y, en segundo lugar, a través de proyectos de actuación en todos los sectores socioeconómicos de Extremadura.

Así, entendemos que es prioritario y fundamental la intervención en el sistema educativo, fomentando un profundo cambio con la incorporación de las TIC. Para el resto de los sectores actuamos con la ejecución de un plan de alfabetización tecnológica en el entorno local más inmediato con el objetivo de acercar las tecnologías al ciudadano creando una cultura de acceso y un uso cotidiano entre la ciudadanía. No se trata de crear consumidores en su más amplio sentido, sino usuarios formados para la utilización inteligente de las TIC y que estén en condiciones de aprovechar al máximo todas sus ventajas. Tampoco ha quedado fuera el sector empresarial, clave en este caso, donde se están desarrollando proyectos que buscan crear una cultura empresarial innovadora mediante el apoyo de iniciativas emprendedoras. Actuando la administración como protagonista del cambio, se convierte en una cuestión fundamental mantener el control y asegurar la independencia, sobre todo tecnológica, de las acciones puestas en marcha, con el fin de poder decidir y adaptarlas en cada caso a las necesidades sin caer en dependencias de terceros.

Tratándose de acciones con una base tecnológica que resulta vital para su desarrollo, es necesario apostar por una neutralidad tecnológica, entendida ésta como la selección de aquella tecnología que más ventajas aporte a la administración, básicamente desde el punto de vista funcional y también económico. Las tecnologías libres, en general, y el software y los estándares libres en particular, son las claves que aseguran no sólo la neutralidad sino también la sostenibilidad y la independencia de todas las acciones que se desarrollan dentro de la estrategia del desarrollo de la sociedad del conocimiento. La convergencia de los distintos escenarios de desarrollo de la

sociedad de la información, en este caso europeos, entendemos que debe buscarse siguiendo los principios de universalidad que hemos seguido en Extremadura, tratando de evitar en su origen una brecha digital que pondría en grave peligro el desarrollo de Europa. En el caso español, creemos que es necesario abordar la sociedad del conocimiento desde el liderazgo activo de las administraciones públicas, desarrollando políticas que aseguren la penetración de las TIC en toda la sociedad y, a su vez, la sostenibilidad de todas las acciones.

Para ello consideramos que es necesario priorizar y actuar de manera inmediata en una serie de ámbitos que paso a mencionar brevemente.

El primero de ellos es la extensión de la conectividad asegurando la conexión a banda ancha al cien por cien de la población, bajando además los precios de conexión, que se sitúan entre los más altos de Europa. Para el sector empresarial se debe asegurar también la disponibilidad de infraestructuras de conexión adecuadas a lo que va a ser el desarrollo de sus actividades.

En segundo lugar, los planes de alfabetización tecnológica de la población deben buscar la penetración de las TIC en los ciudadanos, de forma que no sólo contemplen la celebración de cursos de uso de las TIC sino que realmente muestren al ciudadano la utilidad que tiene para él, en su caso particular, la utilización de las tecnologías.

En tercer lugar, aumentar las inversiones en I+D+I, apostando decididamente por fomentar el desarrollo de las tecnologías libres como verdadera piedra angular del desarrollo tecnológico en este ámbito.

Y, en cuarto lugar, la investigación y el desarrollo de nuevos usos y servicios en torno a las TIC, que son realmente fundamentales.

En este punto, a la hora de promover la I+D+I, hemos de ser especialmente cuidadosos con la naturaleza de la mayoría de las empresas españolas, que no olvidemos que en un alto porcentaje son medianas, pequeñas y muy pequeñas, yo diría que casi de naturaleza familiar. En ese universo empresarial, la innovación es aún más importante si cabe, por lo que hemos de facilitarle su incorporación al proceso de globalización a través de las TIC. Es necesario ser conscientes de que la administración financia con mucha mayor eficiencia a las grandes empresas, porque éstas pueden dedicar más recursos a la burocratización que se suele exigir. Una empresa pequeña muy necesitada de innovación no puede parar el 50 por ciento de su capacidad productiva para atender a la burocracia de una financiación excepcional y, además, puede verse necesitada, probablemente, de la cooperación de especialistas. Por lo tanto, es imprescindible agilizar los mecanismos de relación entre las empresas y la administración, abriendo posibilidades a las empresas más modestas por la vía de facilitar al máximo las tramitaciones administrativas, debe evitarse de manera repetitiva el solicitar información que la administración debería conocer sobre la solvencia y la legalidad de las empresas y, sobre todo, facilitar a estas pequeñas, medianas y muy pequeñas empresas la cooperación con los OPI, con los organismos públicos de investigación en materia de I+D. Esto también supone que desde las administraciones trabajaremos más a la hora de abrir oportunidades. Si en este ámbito promovemos sólo grandes licitaciones y grandes proyectos de millones de euros, estamos reduciendo el universo de empresas que pueden participar. Si a la hora de articular un proyecto pedimos soluciones llave en mano a un único proveedor, eliminamos muchas posibilidades de empresas que hubieran podido competir por parte de un proyecto en el que, probablemente, hubieran resultado mucho más eficientes e innovadoras. En Extremadura tenemos un ejemplo muy claro, la falta de experiencia de las grandes empresas para trabajar con el software libre y lo reducido de los costes de desarrollo al no estar sometido al pago de licencias ha permitido que pequeñas empresas estén desarrollando proyectos para la administración regional y para la administración local, y les aseguro que con un nivel de satisfacción desconocido hasta ahora en el mundo de la informática, en el que, como conocen, los virus y los problemas estructurales del software propietario pocas veces dejaban ver si el problema era realmente de quien prestaba el servicio o del propio sistema.

Está claro que en el ámbito empresarial español, una gran parte del éxito de las empresas

dependerá de la capacidad que demuestren las administraciones públicas de crear verdaderamente, una administración electrónica en la que exista verdadera igualdad de oportunidades, al alcance de todos y todos en condiciones de poderla utilizar.

En el ámbito del software libre utilizado por la administración hay que tener en cuenta, que la administración pública sirve con objetividad los intereses generales y actúa de acuerdo con los principios de eficacia, jerarquía, descentralización, desconcentración y con sometimiento pleno a la ley y al derecho. Así lo dice el artículo 103.1 de la Constitución. En consecuencia, toda actuación de una administración pública dirigida a impulsar la sociedad de la información y del conocimiento, que acerque nuestra realidad en este ámbito a la media de la Unión Europea, debe cuidar estos objetivos generales y evitar, de entrada, una dependencia tecnológica.

Son varios los aspectos a tener en cuenta en el ámbito de la relación entre las TIC y las administraciones públicas. Me refiero a aspectos que deben guiarnos en nuestras políticas de convergencia para el impulso de la sociedad de la información y del conocimiento.

Voy a mencionarles seis de ellos, brevemente:

Primero, las administraciones públicas, como acabo de señalar, no son neutras en el ámbito de la tecnología.

La administración es una gran generadora de demandas y, por lo tanto, sus decisiones no pueden ser neutras ya que favorecen la evolución del sector privado en una u otra dirección.

En el caso del software de código abierto, se asegura que empresas locales, entiéndase extremeñas, españolas y europeas, puedan competir en igualdad de condiciones con cualquier empresa de ámbito nacional o internacional, dado que en este caso se prima más el servicio que el marketing, y el código está disponible para todos por igual.

Segundo, la posibilidad de reutilizar el código informático de las aplicaciones que utilizan las administraciones públicas es uno de los aspectos más interesantes para el uso del software libre. Podemos con ello mejorar e implementar funcionalidades en estas aplicaciones racionalizando su coste y asumiremos los gastos por la mejora no pagando en cada versión todo el software.

Tercero, el gasto público debe tener un componente ético. El dinero que manejamos es de todos los contribuyentes. Dentro de la administración pública, la utilización de tecnologías de código abierto asegura, en primer lugar, no depender de los intereses comerciales de ninguna empresa y con ello se evita llegar a situaciones críticas producidas por el abandono del soporte técnico de tecnologías propietarias que ya no sean rentables por parte de la empresa que era dueña de dicha tecnología. Por el contrario, la utilización de tecnologías de código abierto garantiza su evolución en función de las necesidades reales de la administración que la use, prolonga su vida útil y constituye un ejemplo claro de gasto público racional.

Cuarto, interoperatividad entre plataformas. Todos los sistemas de información de la administración deben asegurar la compatibilidad, la interoperatividad y la homogeneidad de la información que gestionan. Al tener acceso al código fuente de los sistemas la administración se asegura el cumplimiento de los estándares, lo que va a permitir una comunicación transparente entre los distintos departamentos. Además, al tener un código abierto y disponible se facilita la interoperatividad entre los sistemas de información de la administración y de otras organizaciones ya sean públicas o privadas.

Quinto, seguridad. La mejor garantía de seguridad de cualquier sistema es conocer su funcionamiento en toda su extensión, lo que no es posible en el caso de sistemas propietarios. En el caso de las TIC, tener pleno acceso al código fuente debe ser requisito prioritario a tener en cuenta en todos los contratos de suministros de software que realice la administración, más aún cuando se trate de información estratégica o sensible, como puede ser el caso de la sanidad o fiscalidad, etcétera. Y, sexto, innovación tecnológica real. En el caso del software propietario, las actualizaciones, que no siempre son innovación, responden más a estrategias de mercado que a

verdaderas y significativas mejoras técnicas. Por ejemplo, en el software libre prima la innovación y el desarrollo tecnológico sin pretensiones de mercado. De ahí que cuando aparece una nueva versión del software libre sea debido a que se han producido verdaderos avances que hacen aconsejable una actualización, tal es el caso de Debian la distribución de Linux en la cual está basado nuestro producto gnuLinEx.

Extremadura está profundamente agradecida a las aportaciones hechas por miles de programadores de todo el mundo que han puesto a nuestra disposición su talento en forma de software y que nos ha permitido entrar en el siglo XXI con unas condiciones difícilmente imaginables hace muy poco, y también quiero expresar nuestro mejor reconocimiento en la defensa que hacemos del dominio público del conocimiento, en la que siempre nos hemos sentido muy acompañados.

Promover el software libre y los estándares libres es asegurarnos posibilidades de participar en la configuración de nuestro propio destino sin limitar las capacidades de otro, pero para hacer lo mismo o para mejorar lo que nosotros ya hemos hecho.

Esto lo certifican medidas como la creación de la intranet extremeña, que llegó al cien por cien de los municipios, escuelas, edificios de la administración, el despliegue de la banda ancha que permite el acceso a todos los ciudadanos, vivan donde vivan, y el ambicioso plan de alfabetización que venimos desarrollando en Extremadura desde el año 1999.

En este sentido, quiero recordarles que la sanidad se ha considerado también prioritaria, al igual que la educación en la apuesta por la sociedad de la información. Tras unos años de diseño y experimentación en nuestro propio centro, hace varios meses que iniciamos el denominado Proyecto Jara para potenciar la calidad sanitaria a través de un sistema de gestión sanitaria integral basado en el software libre, tanto a nivel de clientes como de servidor.

Extremadura ha suscrito recientemente diversos acuerdos de colaboración que se suman a los ya establecidos en años anteriores en materia de sociedad de la información y alfabetización y software libre con diferentes instituciones públicas y privadas, nacionales e internacionales. Entre ellos sólo pretendo destacar el acuerdo alcanzado con el CERN por el que la Red Tecnológica Educativa de Extremadura ofrecerá su colaboración al Proyecto GRID del Centro Europeo para la Investigación Nuclear.

En el ámbito de las administraciones públicas iberoamericanas hemos firmado un acuerdo con la OEI, para que las experiencias de Extremadura en materia de software libre y alfabetización tecnológica puedan ser transferidas a aquellas administraciones de los países miembros que lo deseen, facilitando de este modo la independencia tecnológica de administraciones con bastantes menos recursos que la nuestra y para las que las licencias de software son un costoso diezmo de su escasa capacidad financiera. Dicho acuerdo está materializado inicialmente con actuaciones en Perú, Panamá y Venezuela.

Todas estas actuaciones han contribuido a alcanzar en gran medida el objetivo perseguido durante todos estos años:

poner al servicio de los ciudadanos herramientas que le proporcionen libertad y autonomía para ser protagonistas de su propio destino.

Entiendo que el interés de lo que estamos haciendo en Extremadura radica en el aporte de su experiencia a este compartir el conocimiento que, debe ser básico en la búsqueda de la convergencia. Pensar en global y actuar en global nos proporciona dimensiones y dependencias que normalmente se encuentran muy alejadas de nuestras posibilidades; es más, disponemos que ejemplos claros de quienes pueden pensar y actuar en global. Tenemos en el año 2000 multitudes de ejemplos de lo que han sido las grandes organizaciones mundiales en sus decisiones sobre el Tercer Mundo en materia de sociedad de la información y de las redes. Por otra parte, pensar en local y actuar en local nos puede conducir a encontrar con que una vez que abramos nuestras fronteras veamos que no era acorde con sus necesidades el proyecto que vimos para las nuestras.

Hecho esto, es necesario actuar en el ámbito local como si se tratara de resolver una cuestión global.

Ésta es nuestra forma de entender la convergencia compartiendo el conocimiento y coordinando las acciones para optimizar los rendimientos.

En el ámbito de nuestras competencias también se encuentran la ciencia, la tecnología y la innovación. Quiero decirles que es vital que en todo este proceso de convergencia todo lo que significan las tecnologías de la información y la comunicación deben ir acompañadas de un fuerte soporte de desarrollo de la I+D+I. Eso es lo que ha decidido el Gobierno en Extremadura con la constitución de una nueva consejería que aúna todo el sistema de la ciencia, la tecnología, el desarrollo tecnológico, la innovación y lo que debe ser la tecnología de la información y las comunicaciones.

A modo de resumen, recogería que nuestras aportaciones en una serie de enunciados serían: la innovación no es un problema de indicadores; la convergencia requiere saber a dónde vamos; nuestra experiencia nos dice que lo acertado es pensar en global y actuar en local; entendemos que es necesario dejar de hablar de generalidades abstractas sobre la sociedad de la información para hablar de problemas concretos y cotidianos, porque la innovación nunca es teórica, la innovación es práctica y su único indicador es que las cosas cambian, deseablemente para mejor, aunque no siempre. Es decir, innova el que usa, no el que especula.

Por todo lo anterior, sabemos que la capacidad de innovación está en todos los individuos, sólo es necesario crear las condiciones ambientales que lo permitan: primera y principal, que el riesgo no esté castigado socialmente; y, segunda, que el esfuerzo y el mérito sean la medida del éxito.

Entendemos que son imprescindibles la reformas económicas y fiscales que incentiven la inversión del capital humano y no sólo la especulación. Ahora nos queda lo más difícil una vez implantados los sistemas de redes: que todo el mundo sepa lo que puede hacer con las TIC y la eclosión innovadora.

El posicionamiento del Parlamento Europeo con respecto al proyecto de directiva de patentabilidad, nos ha permitido recuperar una cierta esperanza de que en España y en Europa existen posibilidades de construir un sector tecnológico autónomo y capaz de atender a los problemas desde diferentes perspectivas, en ese proceso ha intervenido multitud de instituciones con las que nos sentimos muy unidos y satisfechos de pertenecer a una comunidad de defensores del dominio público del conocimiento, sensibles ante la evidencia de que el conocimiento no es propiedad de nadie en particular y que su patentabilidad es una apropiación ilegítima de algo que es fruto del talento y el esfuerzo de todos nuestros antecesores. No deja de ser arrogante la consideración de propiedad del conocimiento.

¿Es lógico que a aquellos que nunca nos pidieron nada por darnos la sabiduría del fuego, la caza o la agricultura ahora les estemos negando el acceso a vacunas y a avances científicos y tecnológicos cuando esos primeros conocimientos nunca habrían existido sin el talento de los africanos y los mesopotámicos?

En esta línea animo a que se tomen más iniciativas en los aspectos relativos al tema de la propiedad intelectual y los derechos de autoría. Son muchos los creadores, y nosotros con ellos, los que pensamos que el copyright, lejos de asegurar los derechos del autor sobre su obra, es una suerte de apropiación ilegítima por parte de un sistema de explotación de la propiedad intelectual que se está demostrando muy ineficaz y a la vez restrictivo con la capacidad de innovación. Creo que, en este sentido, hay que ser valientes y encarar el problema situándonos, en cualquier caso, junto a los más débiles, que en este caso son los millones de pobres del mundo a los que un sistema inhumano de apropiación del conocimiento por parte de las grandes corporaciones les está privando, a lo mejor, de medicamentos e instrumentos de desarrollo vitales. No podemos hundir aún más a determinadas comunidades en atrasos insuperables ante una revolución tecnológica de la dimensión de la que está viviendo la humanidad en estos momentos.

Extremadura una vez más, acomete como responsabilidad realizar este libro blanco, porque entendemos que es necesario saber dónde estamos de verdad, es necesario identificar a dónde queremos ir y hay que articular actuaciones que nos permitan avanzar sabiendo, si avanzamos de verdad.

El sólo hecho de que se supere el error de utilizar preferentemente indicadores de geografía urbana para establecer las estadísticas de la sociedad de la información y el conocimiento ya sería un gran avance, porque hasta ahora hemos tenido que luchar no sólo contra los escépticos sino también contra los teóricos, porque desplegar un plan de la sociedad de la información en un medio rural como el extremeño, cuando todos los indicadores son de naturaleza urbana, es un ejercicio de frustración verdaderamente injusto. Estamos acostumbrados a los indicadores de la Sociedad de la Información midan elementos característicos del ámbito urbano, y atienden a los asuntos de más interés para los operadores de telecomunicaciones que se encuentran en el aumento de las altas individuales o de empresas y en la concentración de servicios.

En un modelo como el nuestro donde hemos promovido el acceso público a Internet desde las pequeñas comunidades locales facilitando un sistema social que no deje excluidos en el camino, el esfuerzo realizado no se encuentra reflejado en ese tipo de indicadores. Es indudable que los avances de las TIC están mejorando las capacidades de la gente que vive en la ciudad. Ahora bien, quiero apuntarles que donde las TIC se están mostrando verdaderamente revolucionarias es en el medio rural. Sin embargo, parece que las TIC sólo fueran un instrumento del sector servicios, muy alejadas de los negocios relacionados con el sector primario. Por ejemplo, para el que vive a escasos metros de un gran almacén de los que abundan en las ciudades, el comercio electrónico les aporta un nuevo canal para acceder a los productos y servicios, pero para el que vive en el medio rural a centenares de kilómetros de esos grandes almacenes urbanos, el comercio electrónico y los servicios que pueden gestionarse a través de la red suponen una verdadera revolución porque para ellos no se trata de un canal más, sino que es la primera posibilidad que tienen muchos de poder usar determinados servicios o adquirir determinados productos a los que, hasta ahora, tenían un difícil acceso.

Como sabemos el valor que tiene compartir el conocimiento, promovemos este libro blanco aportando nuestra experiencia, tanto individual como colectiva, en este nuevo mundo de las TIC debe ser el soporte de un proceso que tiene como fin último la igualdad de oportunidades.

**Luis Millán Vázquez de Miguel**  
**Consejero de Infraestructuras y Desarrollo Tecnológico**  
**Junta de Extremadura**

## 1. AUTORES:

Miguel Angel Segovia Romero  
[miguelangel.segovia@juntaextremadura.net](mailto:miguelangel.segovia@juntaextremadura.net)

Alberto Abella García  
[albertoabella@llibroblanco.com](mailto:albertoabella@llibroblanco.com)

## 2. AGRADECIMIENTOS

A Ferca Networks por el alojamiento gratuito del sitio web <http://www.libroblanco.com> y por su desinteresado apoyo para que la web sea un éxito.

A la Junta de Extremadura por el soporte a esta iniciativa.

A Javier Sánchez porque puso todo el apoyo que pudo para la creación de este libro.

A todos los coautores de este libro:

Andoni Alonso  
Miguel A. Amutio Gómez  
Ignacio Ayestarán  
Jacques Bulchand Gidumal  
Javier Bustamante Donas  
Javier Candeira  
David Charro  
Xavier de Blas Foix  
Diego Gómez Deck  
Jesús M. González Barahona  
Francisco A. Huertas  
David Lara  
Carlos Moreno  
Maureen O'Sullivan  
Gregorio Robles  
José Maria Rodriguez Guzmán  
Alfredo Romeo  
Joaquín Seoane Pascual  
Josep V. Taus  
Julio Yuste Tosina

A Raquel Martínez y Carmen Cordero por su colaboración.

### **3. LISTADO DE DATOS SOBRE SOFTWARE LIBRE**

Los datos del libro pueden encontrarse en la web <http://www.libroblanco.com> y solicitar más información en el siguiente correo electrónico: [webmaster@libroblanco.com](mailto:webmaster@libroblanco.com)

Son accesibles de forma libre las siguientes bases de datos:

- Empresas que dan soporte al software libre
- Entidades educativas usando software libre
- Administraciones usando software libre
- Grupos locales de usuarios de software libre

## **4. INTRODUCCIÓN**

## ¿Software libre para qué?

El libro blanco nos va a servir para orientarnos y conocer profundamente el amplio espectro social y tecnológico que engloba la comunidad del Software Libre; pero, para ello, lo mejor es comenzar con las distintas definiciones que se dan del mismo;

¿Qué es eso del software libre?

Existen multitud de definiciones, pero en este punto, vamos a recoger las que lo hacen con más claridad;

– Para la Free Software Foundation:

El “Software Libre” es un asunto de libertad, no de precio. Para entender el concepto, debes pensar en “libre” como en “libertad de expresión”, no como en “cerveza gratis” [N. del T.: en inglés una misma palabra (*free*) significa tanto libre como gratis, lo que ha dado lugar a cierta confusión].

“Software Libre” se refiere a la libertad de los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software. De modo más preciso, se refiere a cuatro libertades de los usuarios del software:

- La libertad de usar el programa, con cualquier propósito (libertad 0).
- La libertad de estudiar cómo funciona el programa, y adaptarlo a tus necesidades (libertad 1). El acceso al código fuente es una condición previa para esto.
- La libertad de distribuir copias, con lo que puedes ayudar a tu vecino (libertad 2).
- La libertad de mejorar el programa y hacer públicas las mejoras a los demás, de modo que toda la comunidad se beneficie. (libertad 3). El acceso al código fuente es un requisito previo para esto.

Un programa es software libre si los usuarios tienen todas estas libertades. Así pues, deberías tener la libertad de distribuir copias, sea con o sin modificaciones, sea gratis o cobrando una cantidad por la distribución, a cualquiera, y en cualquier lugar. El ser libre de hacer esto significa (entre otras cosas) que no tienes que pedir o pagar permisos.

También deberías tener la libertad de hacer modificaciones y utilizarlas de manera privada en tu trabajo u ocio, sin ni siquiera tener que anunciar que dichas modificaciones existen. Si publicas tus cambios, no tienes por qué avisar a nadie en particular, ni de ninguna manera en particular.

La libertad para usar un programa significa la libertad para cualquier persona u organización de usarlo en cualquier tipo de sistema informático, para cualquier clase de trabajo, y sin tener obligación de comunicárselo al desarrollador o a alguna otra entidad específica.

La libertad de distribuir copias debe incluir tanto las formas binarias o ejecutables del programa como su código fuente, sean versiones modificadas o sin modificar (distribuir programas de modo ejecutable es necesario para que los sistemas operativos libres sean fáciles de instalar). Está bien si no hay manera de producir un binario o ejecutable de un programa concreto (ya que algunos lenguajes no tienen esta capacidad), pero debes tener la libertad de distribuir estos formatos si encontraras o desarrollaras la manera de crearlos.

Para que las libertades de hacer modificaciones y de publicar versiones mejoradas tengan sentido, debes tener acceso al código fuente del programa. Por lo tanto, la posibilidad de acceder al código fuente es una condición necesaria para el software libre.

Para que estas libertades sean reales, deben ser irrevocables mientras no hagas nada

incorrecto; si el desarrollador del software tiene el poder de revocar la licencia aunque no le hayas dado motivos, el software no es libre.

Son aceptables, sin embargo, ciertos tipos de reglas sobre la manera de distribuir software libre, mientras no entren en conflicto con las libertades centrales. Por ejemplo, *copyleft* [“izquierdo de copia”] (expresado muy simplemente) es la regla que implica que, cuando se redistribuya el programa, no se pueden agregar restricciones para denegar a otras personas las libertades centrales. Esta regla no entra en conflicto con las libertades centrales, sino que más bien las protege.

Así pues, quizás hayas pagado para obtener copias de software GNU, o tal vez las hayas obtenido sin ningún coste. Pero independientemente de cómo hayas conseguido tus copias, siempre tienes la libertad de copiar y modificar el software, e incluso de vender copias.

“Software libre” no significa “no comercial”. Un programa libre debe estar disponible para uso comercial, desarrollo comercial y distribución comercial. El desarrollo comercial del software libre ha dejado de ser inusual; el software comercial libre es muy importante.

Es aceptable que haya reglas acerca de cómo empaquetar una versión modificada, siempre que no bloqueen a consecuencia de ello tu libertad de publicar versiones modificadas. Reglas como “Si haces disponible el programa de esta manera, debes hacerlo disponible también de esta otra” pueden ser igualmente aceptables, bajo la misma condición. (Observa que una regla así todavía te deja decidir si publicar o no el programa). También es aceptable que la licencia requiera que, si has distribuido una versión modificada y el desarrollador anterior te pide una copia de ella, debas enviársela. (Se permite la distribución y copia literal de este artículo en su totalidad por cualquier medio, siempre y cuando se conserve esta nota. Traducción: Equipo de traductores a español de GNU Última actualización \$Date: 2004/03/31 15:34:18 \$ \$Author: corey \$)

– Esta otra definición más informal de González Barahona nos puede ayudar más:

“Cada vez se habla más del software libre (a veces refiriéndose a él como “software de fuente abierta” o, en inglés, “open source software”). Probablemente el lector tenga claro que constituye una forma diferente y novedosa de entender la producción y distribución de programas, con grandes consecuencias sobre los usuarios y los productores de software. Pero quizás tenga menos claro qué es exactamente... Esto es lo que vamos a tratar de aclarar en este pequeño artículo.

No hay una única definición de software libre, pero las aceptadas comúnmente son suficientemente parecidas como para que podamos definirlo, informalmente, mediante cuatro libertades que tiene quien lo recibe:

- Puede usarlo como mejor le parezca, para cualquier actividad, en cualquier momento, en cualquier ordenador, en cualquier lugar, con fines privados, comerciales o de cualquier otro tipo.
- Puede redistribuirlo (copiarlo) a quien quiera, cobrando por ello o no. Por ejemplo, puede colocarlo en un servidor de Internet para su descarga gratuita, o puede imprimir CDs con él y venderlos en kioscos.
- Puede modificarlo, adaptándolo a sus necesidades, personalizándolo, mejorándolo, ampliándolo, cambiando su funcionalidad, corrigiendo errores en él, etc.
- Puede redistribuir el software modificado.

Resumiendo, si recibes un programa libre estarás seguro de poder usarlo como quieras, redistribuirlo a quien quieras, por los medios que quieras, y modificarlo (y mejorarlo o adaptarlo). Naturalmente, para poder asegurar estas libertades, todas las definiciones reconocen como imprescindible que el código fuente esté disponible, y sea a su vez redistribuible. De este hecho nace, en gran medida, el término “open source” (fuente abierta) que es propuesto por algunos como término para referirse al software libre. ©2002 Jesús M. González Barahona .Se otorga permiso para copiar y distribuir este documento completo en cualquier medio si se hace de forma literal y se mantiene esta nota Publicado en el Monográfico Anual sobre Tecnologías

Por lo tanto, nos debe quedar claro, que cuando utilizamos Software libre, llevamos a la práctica un valor sustancial; la Libertad, la libertad de expresión, la libertad de utilización, la libertad de distribución... llevar a la práctica este concepto tan buscado, es quizás la mejor forma de luchar por otros como la solidaridad y la justicia en la informática del siglo XXI; con esto, se trata de incidir y orientar en los instrumentos que nos posibilitarán comunicarnos y entendernos; ¿se imaginan, tener la capacidad de decidir en el momento en que surgió la brecha entre el tercer mundo y nosotros? ¿se imaginan qué capacidad de acción hubiésemos tenido si nos dejan actuar en contra del hambre, antes de que ésta se produjera?; pues es el momento, la brecha digital, provocará que lleguemos a un cuarto mundo, que alejará a los más necesitados de la línea, por no poder acceder a los sistemas de comunicación o lo que es lo mismo, mientras unos tendrán un micrófono para dirigirse a la sociedad, otros lo intentarán afónicos, sin posibilidades de ser escuchados; ese muro de contención que existe ahora mismo tenemos que derrumbarlo, y el Software Libre nos da la capacidad de incidir antes de provocar más necesidades, de compartir el conocimiento para que la gente se mantenga en un mismo estadio de oportunidades.

### Diferencias entre software libre y software propietario.

Existen básicamente dos formas de producir software libre: con organizaciones que pagan a sus empleados para desarrollar software libre, o con individuos que eligen colaborar en proyectos, en general en su tiempo libre. En ambos casos, viendo los resultados logrados, las motivaciones de los desarrolladores han demostrado ser más poderosas que en el caso del software propietario.

El software libre, al igual que el software propietario, también se licencia a sus usuarios, pero con dos pequeñas diferencias: el coste de la licencia es nulo, y se suministra el código fuente. El tipo de licencia de software libre más extendida es la GPL ([GNU General Public Licence](#)), y permite a sus usuarios usar, cambiar y distribuir el software licenciado, pero con la particularidad de que estos estarán obligados a publicar cualquier cambio introducido en éste.

### Ventajas del software libre

El software libre proporciona diferentes ventajas, sobre todo aplicadas al conjunto de la sociedad. Podemos enumerar:

- Posibilidad de distribuir un conocimiento específico (en este caso representado a través de un software), sin poner trabas al proceso. Imaginemos el caso de que Pitágoras no hubiese permitido transmitir su famoso algoritmo a no ser mediante el pago de una licencia no sólo de obtención sino de uso. Un caso similar es el que ocurre con el software libre.
- Distribución del código fuente junto con el programa, lo que permite que cualquier persona pueda ampliar sus conocimientos en la materia informática. Este aspecto es sobre todo importante para las universidades. Nuestros universitarios serán personas autodidactas y con posibilidades de ampliar conocimientos de una forma sencilla desde el aspecto legal.
- Los dos puntos anteriores hacen que el software libre también facilite las tareas de innovación.
- Transparencia en los programas utilizados en el Estado, de forma que el ciudadano no se sienta engañado.
- Beneficio económico estatal, al no tener que invertir en la obtención de programas con licencias millonarias. Serán nuestros funcionarios o empresas externas los encargados de realizar el software necesario, con la disminución de coste que se genera.
- Independencia tecnológica. El software libre no será dependiente de máquinas determinadas, y podrá ser ejecutado en cualquiera de ellas, independientemente de la arquitectura y sistema operativo del que disponga.

- En definitiva, lo que se consigue con el software libre es el crecimiento de la tecnología en general.

## Seguridad informática

Mención especial merece el tema de la seguridad intrínseca que proviene de un software del cual se puede obtener su lenguaje fuente. Al estar este código disponible para todo el mundo, cualquier persona que detecte algún agujero de seguridad podrá retocar el programa para solucionarlo, publicando la actualización de manera inmediata para el resto de usuarios. Es ésta la forma de actuar normalmente en el mundo del software libre.

Relacionado con este tema, cualquier persona que tenga un software libre podrá ver y comprender de qué forma está realizado. De esta forma no será difícil que se detecte cualquier error de programación que ponga en peligro los sistemas en los que pueda ser ejecutado el software en cuestión. Las diferencias de períodos de tiempo entre la detección de un agujero de seguridad de un software propietario y las de un software libre pueden llegar a ser críticas para un sistema en producción, como puede ser, por ejemplo, un sistema de facturación. En el último caso, el del software libre, el período que transcurre entre que se detecta un agujero de seguridad y su solución pueden durar a lo sumo dos días, mientras que con el software propietario la solución se hace esperar más tiempo, entre otras cosas porque es un grupo más reducido el que tiene acceso al código fuente (los programadores contratados por la empresa propietaria).

Por último, con el software libre se facilitan las auditorías informáticas. Éstas consisten en una serie de controles y medidas que corroboran que el software realiza sus funciones de manera óptima, y que cumple con los requisitos de seguridad mínimos. Estas auditorías pueden hacerse “ad-hoc” con un software libre, mientras que con software propietario al no disponer de la información suficiente del comportamiento interno del programa, las auditorías son más laboriosas, produciéndose un aumento de coste (no solo económico, sino temporal) para la realización de las mismas.

Fuente: <http://www.espana2000.org/madrid/noticias/sflibre.htm>

## Falsedades del Software Libre

Sobre el software libre se han dicho muchas cosas, pero quizás en este libro, cabe aclarar algunas falsedades que se han dicho del mismo, para quitar credibilidad a la alternativa que ofrece; en este artículo, Barahona, resume dichas falsedades de la siguiente forma:

### 3.1 El software libre es cosa de aficionados voluntarios en su tiempo libre

Hay mucho software libre desarrollado por voluntarios, y mucho software libre desarrollado durante el tiempo libre de sus autores. Pero también hay mucho software libre desarrollado durante el tiempo de trabajo por gente pagada precisamente para desarrollarlo. Según los estudios realizados, una enorme parte del software libre está construido y mantenido por profesionales de la informática, no por aficionados sin formación ni experiencia. Programas como OpenOffice, Mozilla, Evolution y muchos otros han sido planeados, desarrollados y luego liberados fundamentalmente por empresas, y por lo tanto por profesionales pagados por ellas (aunque por supuesto también ha habido contribuciones de voluntarios). En otros proyectos, como Apache o Linux, son muchos los desarrolladores pagados por sus empresas para que participen en ellos.

Al menos por ahora, el software libre está permitiendo que convivan las aportaciones completamente voluntarias con los recursos dedicados por empresas a la creación y mantenimiento de programas. Como veremos en otro apartado, esta contribución corporativa no es necesariamente altruista, y por eso podemos decir que estamos viendo una extraña (y muy fructífera) combinación de altruismo e intereses económicos, que es una de las raíces de la gran variedad que disfrutamos en

la comunidad del software libre.

### 3.2 El software libre es malo para los profesionales

En el mundo del software propietario, la inmensa mayoría de los desarrolladores están sometidos a las reglas que les impone la empresa para la que trabajan. Estas reglas normalmente les impiden hasta hablar de lo que están haciendo con sus colegas de otras empresas. En el mundo del software libre, incluso si trabajas para una empresa que marca los objetivos que has de seguir, el fruto de tu trabajo no queda escondido en los archivos de tu empleador, sino que sale a la luz para que todo el mundo lo pueda ver. Aunque sólo fuera por esto, ya se podría decir que los desarrolladores profesionales ganan mucho con el software libre.

Pero normalmente, la mayor preocupación de los profesionales (o futuros profesionales) informáticos viene de las posibilidades de empleo, o de cómo vivir de su profesión. De alguna manera, hay quien tiene la percepción de que como el software libre es gratuito, no hay manera de que un profesional pueda vivir de él. Naturalmente, la suposición que falla es que el software libre es gratuito. Puede ser barato, incluso puede que en muchos casos el coste de adquisición para el usuario sea cero, pero eso no quiere decir que no haya costes. El mantenimiento, la integración, la consultoría, etc., siguen estando ahí, y con muchas más posibilidades que en el mundo del software propietario. Y también hay mucho desarrollo realizado por profesionales pagados, o por empresas que tienen en ello un modelo de negocio.

De hecho, mirando desde otro lugar, el software libre permite la aparición de nuevos negocios, y con ellos nuevas posibilidades para los profesionales informáticos. Y estas oportunidades pueden estar mucho más repartidas geográficamente. Pero esto es algo que se comenta en el siguiente apartado.

### 3.3 El software libre va contra la propiedad intelectual

Sin duda en el mundo del software libre, como en otros sectores de la sociedad, hay quien no está a gusto con la legislación actual sobre derechos de autor. Sin duda en el mundo del software libre, como en otros sectores de la sociedad, hay quien piensa que hace tiempo que se ha pasado la línea de lo razonable, y que hay que buscar un equilibrio con los derechos del consumidor de producciones intelectuales. Sin duda en el mundo del software libre, como en otros sectores de la sociedad, hay quien piensa que la legislación sobre propiedad intelectual se está convirtiendo en un enorme obstáculo a la creatividad y a la innovación. Pero en general, la comunidad del software libre es una de las más respetuosas con la propiedad intelectual, porque en ello le va su modo de funcionamiento.

Es importante darse cuenta, para empezar, que todo el software libre está sujeto a la legislación de derechos de autor. Precisamente lo que se hace en una licencia libre es, acogándose a las posibilidades que esta legislación da a los autores, otorgar ciertos permisos a quien reciba el programa creado. En principio, salvo licencias especiales, un programa no se puede modificar ni redistribuir. Justamente lo que hace el autor de software libre es usar una licencia especial dando esos permisos. Pero es más, cuando quiere poner condiciones para reconocer esas libertades (como es el caso de los que usan la licencia GPL), sólo los derechos que le da la legislación sobre propiedad intelectual le permite que lo pueda hacer.

Por todo esto, en el mundo del software libre se suele ser escrupuloso con los reconocimientos de autoría (aunque escriban software libre los autores siguen siendo, obviamente, autores), y con los deseos de estos autores (en forma de licencia). Lo que, desde luego, no quiere decir que muchos en este mundo piensen que cuando se habla de producciones intelectuales, es mucho mejor (para el autor y para el consumidor) compartir que bloquear el acceso, difundir que restringir, colaborar y competir que esconderse y monopolizar.

### 3.4 Si hay software libre, no hay negocio

Debido a la imagen de “desarrollo voluntario”, puede olvidarse que el software libre ofrece muchas oportunidades de negocio. Empresas enormes, ya se han dado cuenta de ello hace tiempo, y se están tratando de convertir, como una parte fundamental de su modelo de negocio, en proveedores de soluciones basadas en software libre. Otras muchas, pequeñas y grandes, están tratando de posicionarse en diferentes lugares. Hay posibilidades nuevas en el desarrollo, el mantenimiento, la integración, la consultoría, la certificación, la educación... . Muchos están ya probando cómo vivir con un modelo de negocio alrededor de algún aspecto del software libre, y muchos más lo harán en los próximos años. Después de unos tiempos de incertidumbre, las empresas clásicas de software libre, como Red Hat, están empezando a arrojar beneficios. Y según vamos entendiendo mejor cómo funciona este mundo, más y más oportunidades van apareciendo.

Eso sí, estamos explorando un territorio nuevo. No hay recetas, y hay mucho por hacer cuando se trata de encontrar un sitio donde haya clientes interesados en dedicar recursos al software libre. Pero precisamente por esto, las oportunidades son muchas: casi todo está por hacer... . Si hay una pista a seguir, esta se podría resumir en un cambio: el software libre propone pasar de un modelo de software como producto cerrado e inmodificable a un modelo de software como servicio abierto e infinitamente personalizable. Convertir esta idea en una fuente de ingresos es, sin duda, la clave de encontrar un negocio.

### 3.5 Si está hecho por voluntarios, no puede ser bueno

Para empezar, hay muchas cosas hechas por voluntarios, y que todos (o al menos muchos) consideramos como buenas. Pero ese no es el principal motivo para confiar en el software libre. Son las características de los modelos de desarrollo de software libre los que hay que analizar para llegar a la conclusión de que la calidad de los programas desarrollados puede ser muy buena. Aún estamos aprendiendo sobre estos procesos de desarrollo, pero se van describiendo mecanismos que ayudan en esta búsqueda de la calidad. Varios productos libres son reconocidos como muy buenos en entornos de producción. Ya hay muchos lugares donde hay que explicar con mucho cuidado por qué Linux, Apache u OpenOffice no son suficientes, dado que de su calidad es difícil dudar.

En general, en el mundo del software libre, igual que en el propietario, hay productos muy buenos, muy malos, y de cualquier gradación intermedia. Aunque hay diferencias. Por ejemplo, es difícil que un producto libre de mala calidad prospere y se convierta en popular (cosa que no siempre ocurre en el mundo del software propietario): en el mundo del software libre hay mucha competencia, y si un producto es malo, es difícil que destaque. Y si lo consigue, y no mejora en su calidad, es muy posible que ocurra un “fork” (aparición de un proyecto derivado), a cargo de desarrolladores descontentos con la línea de desarrollo principal.

Y por último, no olvidemos que en muchos casos el software libre no está desarrollado por voluntarios, o no sólo. Lo que, después de lo dicho, no implica necesariamente nada con respecto a la calidad de lo desarrollado.

### 3.6 El software libre nunca tendrá tal tipo de aplicaciones

Esta es una objeción que no hay forma de desmontar hasta que las cosas cambian al aparecer ese tipo de aplicaciones libres. En su día (hace ya muchos años), uno de los dominios que “nunca tendría aplicaciones libres competitivas” era el de sistemas operativos completos. Hasta que los kernels Linux y las versiones libres de los BSD fueron realidad, no se dejó de hablar de este tema. Luego vinieron los servidores corporativos (“nunca se podrá competir con Unix, y más tarde con NT, en este entorno”). Hoy es más que obvio que como mínimo las soluciones libres son soluciones

a considerar en estos entornos. Luego fueron el escritorio y la ofimática. KDE, GNOME y OpenOffice han cambiado radicalmente también estos ámbitos. ¿Cuál será el siguiente entorno donde no habrá aplicaciones competitivas de software libre?

### 3.7 El software libre no tiene soporte

Esta es una de las objeciones más graciosas, desde mi punto de vista. Porque vamos a ver, ¿dónde está el soporte del fabricante en muchos productos propietarios? En el mundo del software libre, no sólo tienes soporte disponible, sino que tienes competencia en el mercado del soporte. No sólo el fabricante puede ofrecer ciertas calidades de servicio (aquellas que implican disponer de los fuentes del programa, y de poder modificarlos), sino que cualquier empresa o profesional, con los conocimientos adecuados, puede hacerlo.

Lo que es más: el servicio al usuario es sin duda uno de los más prometedores negocios en el mundo del software libre. No sólo pueden hacerse adaptaciones y personalizaciones de un producto, sino que se pueden proporcionar un mantenimiento exactamente a la medida del usuario. Ya hay varias empresas que están empezando a ofrecer este tipo de servicios, y según el mercado va madurando, y el tamaño del mercado de software libre se amplía, aparecerán otras nuevas.

Sí hay una objeción razonable, de todas formas, es en esta línea: aún no hay suficiente número de empresas como para poder elegir, sobre todo dependiendo del área geográfica, y del dominio de aplicación exacto. Pero esto es, en mi opinión, algo coyuntural. Puede que aún no exista la empresa que necesites para un determinado tipo de soporte o servicio. Pero no te preocupes, aparecerá en breve. De hecho, si te has dado cuenta de esa carencia, quizás seas tú el que la ponga en marcha, ¿por qué no? ©2003 Baranda. Se otorga permiso para copiar y distribuir este documento completo en cualquier medio si se hace de forma literal y se mantiene esta nota.

## El software Libre como Patrimonio Público

### 4.1 Coste

Para la mayoría de usuarios individuales, el software libre es una opción adecuada por las libertades que garantiza sin necesidad de verse lastrado por el precio. Sin embargo, en el caso de la Administración pública, el coste del software es importante, ya que se habla de dinero público, y debería haber, como mínimo, cierta vocación de consumo responsable de las nuevas tecnologías por parte de las administraciones.

Cuando se analiza el precio de una solución tecnológica se suele hablar del TCO (*total cost of ownership*), es decir, el coste total de la propiedad que tiene un determinado software. En este coste se refleja el programa, la ayuda y el mantenimiento tecnológico de la solución, que, en algunos casos, puede ser tan importante como el coste del programa.

Según un estudio de la consultora Robert Frances Group publicado en el año 2002, el coste total de propiedad del sistema operativo libre Linux era menos de la mitad que el de Windows. En el estudio se analiza el coste de diferentes servidores durante un período de tres años y se constata que gran parte del ahorro proviene de no tener que pagar licencia por el software libre y de sus menores costes de administración. Sin embargo, también deben considerarse otros aspectos positivos del software libre, como la independencia del proveedor. En el mismo sentido se expresa un estudio realizado por la consultora ConsultingTimes, en este caso sobre el coste de propiedad de sistemas de correo: también concluye que las soluciones basadas en software libre son mucho más económicas en todos los casos planteados.

Además, una ventaja destacable cuando se compara el coste total de propiedad en distintas plataformas son los requisitos de hardware necesarios para poder ejecutar las diferentes soluciones. Linux posee unos requisitos de hardware inferiores que Windows, su principal competidor en el

mundo del software de propiedad.

## 4.2 Industria Local

Según SEDISI (Asociación Española de Empresas de Tecnologías de la Información), en el año 2001 la industria del software en España movió 1.139,84 millones de euros, de los que 315 millones se destinaron a las ventas de sistemas operativos, que en su totalidad están desarrollados en Estados Unidos. Del resto, las herramientas de desarrollo y software de bases de datos representan 126,68 y 156,03 millones, respectivamente, la práctica totalidad también desarrollados en Estados Unidos.

Existe poca industria propia del software estándar en España, y casi todas las aplicaciones de consumo masivo se desarrollan en otros países. Un gran porcentaje de la industria se basa en distribuir y dar apoyo y formación a productos realizados fuera de nuestras fronteras, lo que ubica el desarrollo de los productos, que es realmente la parte de la industria que requiere ingenieros más cualificados y que genera valor y conocimiento, en otros países.

En el ámbito de la Administración pública, una parte importante de la inversión en software se realiza en licencias de sistemas operativos, servidores y paquetes de ofimática, que son producidos totalmente en el extranjero y que sólo tienen repercusión económica en España en los márgenes de distribución.

La adaptación del software es otro tema importante. El software de propiedad habitualmente se vende en forma de paquete estándar, que muchas veces no se adapta a las necesidades específicas de empresas y administraciones. Una gran parte de la industria del software se basa en desarrollar proyectos donde se requiere software personalizado. El software libre permite personalizar, gracias al hecho de que disponemos del código fuente, los programas tanto como sea necesario hasta que cubran exactamente nuestra necesidad. La personalización es un área muy importante en que el software libre puede responder mucho mejor que el software de propiedad a unos costes mucho más razonables.

En el software libre no hay coste de licencia debido al derecho a copia y, al disponer del código fuente de la aplicación, es posible desarrollar internamente las mejoras o las modificaciones necesarias, en vez de encargarlas a empresas de otros países que trabajan con sistemas de licencia de propiedad. De este modo, se contribuye a la formación de profesionales en nuevas tecnologías y al desarrollo local bajo los propios planes estratégicos.

Por otro lado, todas las mejoras que se realicen no tienen restricciones y se pueden compartir con cualquier otra administración, empresa, institución u organismo que las necesite. En el software de propiedad, estas mejoras o no se pueden llevar a cabo o quedan en manos de la empresa creadora, que normalmente se reserva los derechos de uso y propiedad intelectual y establece en qué condiciones las comercializará.

## 4.3 Innovación tecnológica

El modelo del software libre, donde prima el hecho de compartir la información y el trabajo cooperativo, es bastante similar al que tradicionalmente se ha usado en el mundo académico y científico. En estos ámbitos, los resultados de las investigaciones se publican y se divulgan en publicaciones científicas, y sirven de base para nuevas investigaciones. Éste es principalmente el modelo sobre el que la humanidad ha innovado y avanzado.

En el mundo del software de propiedad, las licencias de software, la propiedad intelectual y otras herramientas legales y técnicas se utilizan para impedir que terceros participen en ese conocimiento y para que éste continúe siendo patrimonio exclusivo de la empresa que lo creó. La innovación pertenece a una empresa, mientras que en el mundo del software libre, de forma muy

similar al dominio público, el conocimiento pertenece a la humanidad.

#### 4.4 Escrutinio publico

Como hemos comentado anteriormente, el modelo de desarrollo de software libre sigue un método por el que el software se escribe de forma cooperativa por programadores, que trabajan coordinadamente por Internet. Lógicamente, el código fuente del programa está a la vista de todo el mundo, y son frecuentes los casos en que se reportan errores que alguien ha descubierto leyendo o trabajando con ese código.

El proceso de revisión pública al que está sometido el desarrollo del software libre imprime un gran dinamismo al proceso de corrección de errores. Los usuarios del programa de todo el mundo, gracias a que disponen del código fuente de dicho programa, pueden detectar sus posibles errores, corregirlos y contribuir a su desarrollo con sus mejoras. Son comunes los casos en que un error de seguridad en Linux se hace público y se corrige en pocas horas.

En el software de propiedad, sólo el fabricante puede solucionar los problemas que puedan surgir, y ello dependerá exclusivamente de la capacidad y la disponibilidad de su departamento de desarrollo.

#### 4.5 Independencia del proveedor

Uno de los grandes problemas en la industria del software es la dependencia que se crea entre el fabricante y el cliente. Este hecho se acentúa con especial gravedad cuando el fabricante no entrega el código fuente, ya que inevitablemente el cliente queda atado a él para nuevas versiones y, en general, para cualquier mejora que necesite.

El software libre garantiza una independencia con respecto al proveedor gracias a la disponibilidad del código fuente. Cualquier empresa o profesional, con los conocimientos adecuados, puede seguir ofreciendo desarrollo o servicios para nuestra aplicación. En el mundo del software de propiedad, sólo el desarrollador de la aplicación puede ofrecer todos los servicios.

A menudo los proveedores de software de propiedad se ven obligados a dejar de fabricar un producto por un cambio drástico de las condiciones del mercado, o simplemente porque consideran que ya no podrán rentabilizar la inversión. Disponiendo del código fuente, cualquier programador puede continuar su desarrollo y sus actualizaciones hasta que el cliente decida que es el momento adecuado de migrar a un nuevo sistema informático.

#### 4.6 Datos personales, privacidad y seguridad

En España existe la Ley orgánica de regulación del tratamiento automatizado de los datos de carácter personal (LORTAD), que regula la protección de datos de las personas individuales. Sin embargo, hay aspectos que no están regulados por la ley y que no por ello dejan de ser menos preocupantes.

El software libre, al disponer del código fuente, mejora diversos aspectos relacionados con la perennidad de los datos y su seguridad. Para empezar, los sistemas de almacenamiento y recuperación de la información del software son públicos y cualquier programador puede ver y entender cómo se almacenan los datos en un determinado formato o sistema, lo que garantiza la durabilidad de la información y su posterior migración. Nos sirve de ejemplo de ello el caso de una base de datos de un censo electoral. El software de propiedad trabaja habitualmente con formatos propios, cuyos mecanismos de almacenamiento no siempre se han hecho públicos, por lo que quizá no sería posible, en caso de que se precisara migrar el sistema, recuperar el contenido de este censo.

El software libre, por su carácter abierto, dificulta la introducción de código malicioso, espía o de control remoto, debido a que el código lo revisan muchos usuarios que pueden detectar posibles puertas traseras. En el software de propiedad nunca podremos saber si los programadores originales introdujeron a título personal, o por encargo de la empresa, puertas traseras que ponen en peligro la seguridad del sistema o la privacidad de los datos.

Algunos fabricantes de software de propiedad han colaborado con agencias gubernamentales en incluir accesos secretos al software para poder visualizar datos confidenciales; de este modo, se comprometen aspectos de la seguridad nacional cuando estos sistemas se utilizan para almacenar datos críticos del Gobierno. En el mundo del software libre, cualquier programador puede revisar y comprobar que no se ha introducido ningún código malicioso, y, a su vez, cualquier entidad puede añadir libremente encriptación adicional a la aplicación que utilice para proteger sus datos.

La empresa Mitre ha elaborado un estudio por encargo del Departamento de Defensa de los Estados Unidos donde se analiza el uso de software libre y de código abierto en sistemas que se encuentran en producción en este departamento. Las conclusiones son claramente favorables a seguir incrementando el uso del software libre, y se destaca la posibilidad que ofrece de solucionar errores de seguridad de forma inmediata sin depender de un proveedor externo. Según este informe, hay más de 115 aplicaciones de software libre en uso en el Departamento de Defensa, con más de 250 ejemplos de su empleo en diferentes entornos.

#### 4.7 Lengua

Actualmente, las lenguas minoritarias como el catalán, el eusquera, el gallego o el occitano han tenido pocas posibilidades de desarrollarse en el mundo del software de propiedad. Ello es debido a que, por su licencia, las traducciones sólo las puede realizar o autorizar el fabricante del software. Además, tradicionalmente, tanto en el caso del catalán como en el del eusquera las traducciones de sistemas operativos y paquetes de ofimática de Microsoft se han hecho a precios desorbitados.

En el mundo del software libre estas lenguas, y muchas otras, gozan de una buena salud. Los principales proyectos libres, como Open Office, KDE, Mozilla o GNOME, tienen numerosas traducciones, así como muchas otras aplicaciones, gracias a que no precisan autorización de ningún propietario y cualquier persona o institución puede realizarlas. En cambio, en el software de propiedad sólo la empresa productora posee los derechos para realizar la traducción. Además, si el programa que traducimos no dispone de corrector ortográfico en nuestra lengua podemos desarrollar nuestro propio corrector o adaptarle alguno de los existentes en el mundo del software libre.

Por último, cabe destacar que cada vez que se crea un nuevo recurso lingüístico en el ámbito del software libre (una traducción, un diccionario, un glosario, etc.), éste, al quedar a la disposición de todo el mundo, puede ser reutilizado en futuras aplicaciones. En el mundo del software de propiedad, cada traducción y recurso lingüístico creado está ligado al fabricante y a sus restricciones de uso.

#### 4.8 Estándares Abiertos

En Internet a menudo nos encontramos con creadores de sitios que sólo prueban sus páginas con Explorer, muchas veces por desconocimiento de la existencia y del grado de implantación de otros navegadores o, en ocasiones, simplemente porque no consideran la compatibilidad como un tema importante.

De hecho, Internet ha creado sus propios mecanismos para evitar este tipo de situaciones. En

1994 se creó el World Wide Consortium (W3), que agrupa a los principales fabricantes de software de Internet, con la misión principal de definir y promover la creación de estándares para la Web. En realidad, cuando hablamos de estándares web nos referimos casi siempre a las definiciones y recomendaciones de este consorcio, que ha conseguido que prácticamente todos los navegadores modernos funcionen en un grado aceptable con los estándares más recientes.

Esto que hemos visto que sucede en la Web, ocurre también en un ámbito muy importante: en el intercambio de datos entre aplicaciones. Normalmente se definen formatos de intercambio que permiten operar entre ellas. Pese a que lo deseable sería que estos formatos, contenedores de nuestra información, fueran conocidos por todos y que no tuvieran restricciones de uso, en ocasiones pueden tener absurdas limitaciones de uso o simplemente no estar documentados.

Los formatos libres garantizan la libertad de los usuarios para intercambiar información con todo el mundo independientemente de la aplicación que utilicen, ya que permiten a cualquier programador desarrollar software que trabaje con estos formatos. Si, por ejemplo, utilizamos Microsoft PowerPoint para enviar una presentación, sólo tienen garantizado el acceso con todas las particularidades del documento los usuarios de este programa.

La restricción en el acceso de la información a un determinado navegador o formato representa una discriminación contra los usuarios de los otros navegadores o aplicaciones. Las administraciones públicas han de velar por no discriminar ninguna plataforma del usuario y no favorecer a ningún fabricante en especial. De hecho, se aprobó un real decreto en el *Boletín Oficial del Estado* que regula los registros y las notificaciones telemáticas donde se establece el cumplimiento de los estándares web.

MAS, Jordi. *Software libre en el sector público* [artículo en línea]. UOC..<<http://www.uoc.edu/dt/20327/index.html>>

En este capítulo se ha intentado recoger todas las aportaciones de conocidos autores, que nos hicieran llegar a captar las capacidades de uso del software que estamos ofreciendo. Hemos pasado de las definiciones, a las diferencias, de las diferencias a las falsedades y de las falsedades a la aplicación de la alternativa, es decir, de la teoría a la realidad del software libre. Por lo tanto, y después de leer este primer capítulo, es indispensable responder a la pregunta que plantea el mismo, ¿software libre para qué?, la contestación es evidente: ¿software propietario porqué? (c)libroblanco.  
Miguel Angel Segovia

5. SOCIEDAD

## 5.1. La batalla por el conocimiento libre

**Francisco Antonio Huertas Méndez**

[paco.huertas@juntaextremadura.net](mailto:paco.huertas@juntaextremadura.net)

Director del Centro de Nuevas Iniciativas

Consejería de Infraestructuras y Desarrollo Tecnológico

Junta de Extremadura

De forma general, podemos entender la Sociedad del Conocimiento como el resultado de la revolución tecnológica. Esta revolución, marcada por el impacto e influencia de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la evolución y transformación de los diferentes procesos y cambios sociales, económicos y culturales y por el acceso generalizado a cualquier tipo de información, dio lugar a un nuevo tipo de sociedad denominada Sociedad de la Información. En la actualidad se está imponiendo otro concepto o tipo social en el uso generalizado de estas tecnologías digitales, es la llamada Sociedad del Conocimiento. La diferencia entre ambas radica en la capacidad de las organizaciones para acceder y transmitir la información, así como para procesarla, transformarla y, lo más importante, utilizarla estratégicamente en la generación de nuevos conocimientos, bienes y servicios para crear, a su vez, nuevos procesos. La información consiste en conocer datos y transmitirlos, el conocimiento consiste en saber qué hacer con la información y transformarla.

Más allá de la expresión anterior, que nos sitúa en el plano de lo abstracto, desde un punto de vista socioeconómico, lo que está ocurriendo realmente es que todo esto a lo que llamamos Sociedad de la Información se está desarrollando muy rápidamente en los centros más importantes del capitalismo, y cuyo resultado no está siendo otro que el control electrónico de los procesos productivos sobre amplios espacios mundiales, aumentando más aún, si cabe, la diferencia entre países ricos, donde la alta tecnología tiene una gran prosperidad, y pobres, en los que el acceso a las redes de información ya supone una barrera insalvable.

Actualmente, Sociedad de la información y el conocimiento y capitalismo siempre van de la mano a pesar de ser términos contradictorios. Estamos convencidos que vivimos en una nueva era, pero no es cierto, mientras que los medios y posibilidades que nos ofrecen las tecnologías de la información sigan siendo utilizados para marcar la diferencia entre los que tienen acceso y no, para restringir la libertad de acceso al conocimiento, capitalizándolo, de forma propietaria (como la industria del software no libre), en manos de unos pocos. Esta no es la Sociedad del Conocimiento que queremos los ciudadanos, sino una era de neoliberalismo en la que se acrecienta de forma brutal la brecha entre ricos y los pobres.

La información y el conocimiento tienen que actuar de forma libre, debería ser accesible para todos, independientemente de sus circunstancias. Alvin Toffler está convencido de que no se puede comerciar con la información por su carácter esencialmente democrático. Según Toffler, el conocimiento es infinitamente ampliable. Su uso no lo desgasta sino que, al contrario, puede producir aún más conocimiento. La distribución de conocimiento -dice Toffler- es mucho más democrática que la distribución de cualquier otro factor tradicional de poder, ya que “el débil y el pobre pueden adquirirlo”. Sin embargo, lo que está ocurriendo ahora es que la información actúa como un producto más. Según algunos estudiosos de la escuela de Frankfurt como Max Horkheimer, Teodoro Adorno, Erich Fromm y Herbert Marcuse, la producción cultural de la sociedad es considerada como una mercancía, convirtiéndose por lo tanto en un elemento más del mercado.

En esta sociedad la posesión de la información se convierte en un cuestión central. Por eso y por el comportamiento de ésta, ahora es posible hacer copias de cualquier tipo de información y colocarlas en cualquier parte del mundo con un coste mínimo. La información se comporta, respecto a su consumo, de forma muy diferente a los bienes materiales: se puede copiar, repartir y seguir consumiéndola sin que se agote. Si bien es cierto que el capital entendido de esta manera no se comporta de la misma forma que los bienes materiales. A partir de la década de los 70 esta es la tendencia que comienza a operar en todos los sectores de la sociedad: las academias se convierten en empresas, la ciencia queda atada a la productividad económica o política capitalista. Esto lleva a una creciente privatización e incluso al carácter secreto de los resultados de la investigación que ahora persigue, sobre todo, eficacia y rentabilidad.

Como hemos venido diciendo, se ha producido un tránsito de consecuencias y envergadura importantes, desde la sociedad industrial a lo que nosotros llamamos Sociedad del Conocimiento. Esta transformación ha traído consigo que el conocimiento, su generación, acumulación, difusión y utilización han pasado a ser el factor más importante para el desarrollo y, por consiguiente, la principal inversión social. Se ha pasado a la sociedad de la industria del conocimiento y por eso su propiedad cada vez importa más, cobrando, por tanto, un peso fundamental los derechos de autor, de propiedad intelectual o el copyright.

Es, en este contexto, donde los acuerdos de la OMC (Acuerdo sobre los Derechos de Propiedad Intelectual en el Comercio - TRIPS o ADPIC -) establecen nuevos y elevados estándares de protección para la propiedad intelectual. Estos acuerdos son obligatorios para todos los miembros de la organización, independientemente de sus niveles de desarrollo y capacidades tecnológicas.

El derecho de autor o copyright nació originariamente como una forma de proteger las inversiones en la creación y la creación misma. Se fue gestando desde épocas muy antiguas. El primer documento al respecto data de 1623, fecha en que apareció una nota sobre copyright en una copia de música hebrea impresa, advirtiéndole que, “debido a que el Maestro Salomón Rossi de Mantua había gastado una gran suma, la cual no había sido prevista, no es cabal que cualquiera le hiciera daño reimprimiendo copias similares...” los garantes de esta orden prohibieron la reproducción de la música contenida en dicha obra, totalmente o en parte, sin el permiso de su autor y de sus herederos por un período de 15 años.

Sin embargo, la primera ley de protección al derecho de autor en el mundo fue “El Estatuto de la Reina Ana” promulgado en Inglaterra el 11 de enero de 1710. El título decía: “una ley para el fomento del aprendizaje”. Nace aquí el copyright.

Después de esto habrá que esperar casi 200 años para que se haga patente la necesidad de protección de la propiedad intelectual, cuando en el año 1873 se celebra la Exposición Internacional de Invenciones de Viena, a la que se negaron a asistir algunos expositores extranjeros por miedo a que le robaran las ideas para explotarlas comercialmente en otros países. Diez años más tarde, en el año 1883, se firma el convenio de París, que establece los principios y acuerdos internacionales para administrar la propiedad industrial. En 1886 se firma el convenio de Berna en el que se establecen los principios y acuerdos para proteger las obras literarias y artísticas. Ambos convenios establecieron, respectivamente, la creación de una secretaría llamada “oficina internacional”. Posteriormente, en 1893, ambas secretarías se reúnen con el nombre de “Oficinas Internacionales reunidas para la protección de la propiedad intelectual”. Este organismo es el precursor de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, que es la administradora de los sistemas de propiedad intelectual y que mantiene vigentes los convenios de París y Berna.

La OMPI nace oficialmente en 1967 cuando se firma el convenio de Estocolmo, que buscaba fomentar la actividad creativa promoviendo la protección de la propiedad intelectual. Su misión se amplió en 1974, cuando la OMPI pasó a ser parte de la Organización de las Naciones Unidas, bajo un acuerdo que solicitaba a la OMPI tomar “las acciones apropiadas para promover la actividad intelectual creativa” y facilitar la transferencia de tecnología a los países en vías de desarrollo, con

el objetivo de “acelerar el desarrollo económico, social y cultural”.

Sin embargo, la OMPI adoptó una cultura de creación y expansión de los privilegios monopolistas. La continua expansión de estos privilegios nos han conducido a graves costos sociales y económicos.

Ya en 1979, durante la Ronda de Tokio, el GATT (Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio) esbozó la idea de vincular la propiedad intelectual con el comercio. El fin de estas negociaciones era impedir la competencia en industrias de alta tecnología. El medio fue subir los estándares de protección y poder vincular sanciones comerciales a su incumplimiento. Así nació el Acuerdo sobre los Derechos de Propiedad Intelectual en el Comercio -ADPIC- de la OMC.

La propiedad intelectual, originariamente, estaba destinada a proteger la creación del intelecto humano como una forma de incentivar la creación. Desafortunadamente se ha convertido en uno de los ejes centrales de nuestra economía, porque el grueso de las operaciones comerciales de los países desarrollados se refieren a productos o servicios donde el conocimiento y la información son la materia prima fundamental. En este escenario, las oportunidades de los países pobres para desarrollarse comercialmente se ven seriamente restringidas por la privatización del conocimiento por parte de las empresas de los países desarrollados, lo que incrementa considerablemente el costo de importación de bienes basados precisamente en el desarrollo del conocimiento, como los medicamentos, el software o las semillas.

Desde 1994 cuando se firmaron los Acuerdos sobre Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual Relacionados con el Comercio (TRIPS), comenzaron a generarse derechos monopólicos para las empresas privadas de investigación. Esto provocó un incremento sobre la ya alta concentración de poder económico y tecnológico que tienen unas pocas empresas, que así pueden aumentar el precio de sus productos y obtener beneficios a expensas de consumidores y productores pequeños de países en desarrollo.

Si tomamos como ejemplo el sector agrícola en los países en vías de desarrollo, estos acuerdos no reconocen el papel clave del conocimiento tradicional, ni los derechos legítimos de los agricultores, los pueblos indígenas y las comunidades locales, que hasta ahora han sido los principales productores de conocimiento e innovación en cuanto al uso sostenible de los recursos biológicos. Son las empresas privadas las que se aprovechan de este conocimiento tradicional patentando materiales genéticos y biológicos. Todos los conocimientos y los recursos de los países en desarrollo son patentados por instituciones del mundo industrializado, lo cual sólo contribuye al desarrollo económico y social de los países ricos, sin que los creadores originales de ese conocimiento reciban contribución alguna. La consecuencia más visible de estos acuerdos es que un puñado de empresas del mundo desarrollado asumen el control del conocimiento tradicional de los países en desarrollo. Estas empresas se adueñan, por ejemplo, de semillas y plantas que los países más pobres no pueden patentar.

La conclusión de este breve repaso por la historia de la propiedad intelectual es como mínimo desconcertante. Se empieza creando el derecho de propiedad intelectual con el fin de incentivar la creación, y terminamos sintiéndonos como criminales por compartir cosas con los demás o pagando precios monopólicos para no ser excluidos del derecho a la cultura y al saber, además de las relaciones de dependencia que se generan a partir de esos monopolios, fundamentalmente en la industria del software. Y todo esto para que el creador de una obra termine transfiriendo sus derechos de explotación económica a las grandes empresas. Esto crea un nuevo sujeto de derecho: el titular de derechos de autor. Ya no es el autor el centro de la protección, sino que es un tercero, aquel que ha adquirido los derechos económicos de la obra. Lo que quiere decir que, esto que comenzó siendo una protección y un incentivo para la creación, ha terminado convirtiéndose en una limitación de los derechos de la sociedad en su conjunto, a riesgo de incrementar las desigualdades de acceso a la cultura y de un empobrecimiento cultural y científico a medio plazo.

Lo único claro hasta ahora es que, de forma global, el conocimiento ha seguido la misma tendencia que el resto de las variables de nuestra economía: la privatización, sin tener en cuenta que

el conocimiento no se comporta de la misma forma que el resto de las variables. El conocimiento y la creación son originariamente públicos; no hay conocimiento ni obra que no se construya bajo influencia, en comunidad, en diálogo o pugna con los otros.

Por lo tanto, es responsabilidad de todos los que de alguna forma estamos participando en la construcción de la Sociedad del Conocimiento, a todos los niveles, luchar contra esta tendencia, asegurar la libertad del conocimiento, utilizar todos los medios a nuestro alcance para conseguir una sociedad más justa, donde el acceso al conocimiento no se convierta en una nueva barrera social. Casos como el de Extremadura no deberían ser aislados, sino ejemplos (según la Comisión Europea) a seguir a la hora de desarrollar la Sociedad de la Información.

En Extremadura, el desarrollo de la Sociedad del Conocimiento se basa en dos pilares fundamentales desarrollados y asegurados por el Gobierno Regional, que aquí nos gusta reconocer como derechos universales de los ciudadanos: la conectividad, el acceso a la Red, independientemente de su situación y circunstancias, y la alfabetización tecnológica, de tal forma que cualquier ciudadano pueda adquirir los conocimientos necesarios para aprovechar las posibilidades que ofrecen las tecnologías de la información. Y como acción transversal, el uso, desarrollo y promoción del software libre, como elemento vertebrador de una política de desarrollo tecnológico solidaria, donde los resultados, el conocimiento adquirido y el generado son inmediatamente compartidos con el resto del mundo sin ninguna restricción.

La libertad del conocimiento, más allá de cerrar las puertas al mercado, abre nuevas y numerosas posibilidades, con la ventaja además de que cualquiera, puede entrar a ofrecer su producto, favoreciendo la competencia y las oportunidades para todos aquellos que tradicionalmente han quedado fuera del mercado debido a las actuaciones monopolistas de las grandes empresas.

Y, lo que es más importante, la libertad del conocimiento asegura una verdadera Sociedad del Conocimiento para todos los ciudadanos.

#### BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA:

“El software libre como movimiento ético” (entrevista con Richard Stallman). Archipiélago/55. 2003. Barcelona.

“Propiedad intelectual y libre circulación de ideas: ¿derechos incompatibles?”. Archipiélago/55. 2003. Barcelona.

Himanen, Pekka (2001): “La ética del hacker y el espíritu de la era de la información”. Destino. Barcelona.

Joaquín Rodríguez (2003): “El copyright y el premio Nobel”. Archipiélago/55. 2003. Barcelona.

Le Crosnier, Hervé (2003): “Repensar los derechos de autor. Defensa de la lectura socializada frente a los nuevos peajes de la cultura”. Archipiélago/55. 2003. Barcelona.

González Barahona, Jesús M (2003): “El futuro de la información, ¿vamos hacia dónde queremos?”. Archipiélago/55. 2003. Barcelona.

Ruíz García, Juan Manuel (2003): “El arte de la piratería”. Archipiélago/55. 2003. Barcelona.

Stallman, Richard: “¿Biopiratas o biocorsarios?”. Archipiélago/55. 2003. Barcelona.

Klein, Naomi (2001): “NoLogo, el poder de las marcas”. Ediciones Paidós Ibérica S.A. Barcelona.

Khor, Martin (2003): “El saqueo del conocimiento”. Clio Bugel. 2003. Barcelona.

Simpson, Gladys: “El impacto de las TIC en el desarrollo económico y social”.

<http://www.eready.org.ni/published/3002fe5d34294668a984267ae1582703.htm>

Tedesco, Juan Carlos (1999): "Educación y sociedad del conocimiento y de la información". Bogotá, Colombia, 8-12 de agosto de 1999. Encuentro Internacional de educación media. Secretaría de educación de Bogotá.

<http://www.iipe-buenosaires.org.ar/pdfs/bogota.pdf>

Rush, Alan: Ciencia y capitalismo "posmoderno"

<http://www.herramienta.com.ar/varios/8/8-5.html>

"Sociedad tecnocrática y programada". Revista ArteHistoria.

<http://www.artehistoria.com/historia/contextos/3625.htm>

Oyarzún Robles, Pablo (2005): "Derechos de autor y educación". 10/03/05. Red de Monitoreo en Propiedad Intelectual.

[http://www.redpi.org/ver\\_articulos\\_menu.php?id\\_destaca=35&id\\_menu=21](http://www.redpi.org/ver_articulos_menu.php?id_destaca=35&id_menu=21)

Mazzei, Umberto (2005): "Monopolio intelectual y derecho a la salud en Centroamérica". 02/02/05. Red de Monitoreo en Propiedad Intelectual.

[http://www.redpi.org/ver\\_articulos\\_menu.php?id\\_destaca=30&id\\_menu=18](http://www.redpi.org/ver_articulos_menu.php?id_destaca=30&id_menu=18)  
[http://www.redpi.org/ver\\_articulos\\_menu.php?id\\_destaca=30&id\\_menu=18](http://www.redpi.org/ver_articulos_menu.php?id_destaca=30&id_menu=18)

"De qué hablamos cuando hablamos de propiedad intelectual". 01/01/04. Red de Monitoreo en Propiedad Intelectual.

[http://www.redpi.org/ver\\_articulos\\_menu.php?id\\_destaca=26&id\\_menu=17](http://www.redpi.org/ver_articulos_menu.php?id_destaca=26&id_menu=17)

"Declaración de Ginebra sobre el futuro de la OMPI". 01/12/04. Red de Monitoreo en Propiedad Intelectual.

[http://www.redpi.org/ver\\_articulos\\_menu.php?id\\_destaca=31&id\\_menu=23](http://www.redpi.org/ver_articulos_menu.php?id_destaca=31&id_menu=23)

Propiedad intelectual. Dirección de Innovación y Desarrollo.

<http://innovacion.cicese.mx/hist.html>

"Derecho de autor y cultura". 1 de enero de 2004. Resumen Ejecutivo del informe elaborado por Daniel Alvarez Valenzuela, Asesor Jurídico de la Alianza Chilena por un Comercio Justo y Responsable para la Conferencia Internacional sobre Propiedad Intelectual y Comercio realizada en Santiago de Chile, entre los días 11 y 12 de noviembre de 2004. Red de Monitoreo en Propiedad Intelectual.

[http://www.redpi.org/ver\\_articulos\\_menu.php?id\\_destaca=25&id\\_menu=21](http://www.redpi.org/ver_articulos_menu.php?id_destaca=25&id_menu=21)

Herrera, Meliant (2004): "Los medios de comunicación social en la sociedad capitalista actual". Razón y Palabra, n° 38. Abril-mayo 2004.

<http://www.cem.itesm.mx/dacs/publicaciones/logos/anteriores/n38/mherrera.html>

"Neoliberalismo, otra vuelta de tuerca". VI congreso de la internacional de federaciones anarquistas (IFA). n°126. Mayo, 1998.

<http://www.arrakis.es/~grupotea/neolibe.htm>

## 5.2. La web como memoria organizada: el hipocampo colectivo de la red

Javier Candeira

Este artículo apareció formando parte de la recopilación "Para poder pensar", publicado en la **Revista de Occidente** (Madrid), en marzo del 2001, que presentaba el siguiente: "La Web como memoria organizada: el hipocampo colectivo de la red", por Javier Candeira.

"La diferencia entre información y conocimiento es la siguiente:

información es cuando tienes el número de teléfono de Christie Turlington; conocimiento es cuando tienes a Christie Turlington<sup>1</sup>"

P.J. O'Rourke, *Age and Guile Will Beat Youth, Innocence And A Bad Haircut*

Introducción: *The Knowledge*

La primavera pasada, una noticia recogida por la BBC llamó mi atención. Científicos del London University College habían descubierto que los cerebros de los taxistas londinenses tenían el hipocampo más grande que los de las personas que no conducían taxis por Londres. <sup>2</sup>No sólo lo tenían más grande (de media, que se dice en estos casos) como colectivo; el crecimiento del hipocampo era más acusado en aquellos profesionales que llevaban más tiempo en el oficio. Ser taxista en Londres hace que le crezca a uno el hipocampo, vaya.

La causa de este crecimiento se atribuye al hecho de que para obtener la licencia, un taxista ha de conocer de memoria el intrincado callejero londinense, también conocido como *The Knowledge*<sup>3</sup>. El Conocimiento, con K mayúscula. El Conocimiento por antonomasia. Extraer una primera conclusión es tan fácil como castizo: el saber sí que ocupa lugar, después de todo. Lo que los científicos británicos deducen es más complejo: el hipocampo, lugar del cerebro donde los neurólogos sospechan que puede residir la coordinación de la memoria, crece según aumenta la capacidad del individuo de navegar por su entorno.

No se trata de una simple memoria literal; la capacidad de recordar está tan entrecruzada y relacionada como posibles rutas hay entre dos puntos cualesquiera de una metrópolis. Se diría que el nombre dado al callejero es especialmente apropiado, porque lo que almacenan los cerebros humanos no es información, sino conocimiento. Y el hipocampo es, según parece demostrar el experimento londinense, lo que nos hace capaz de recordar y navegar por nuestro entorno, gracias al conocimiento adquirido a través de la experiencia.

En su libro *El arte de la memoria*, (Taurus, 1974), Frances Yates describe la mnemotécnica griega como una *ciencia* hermética, en la que cada idea o concepto se asocia a una habitación de un edificio, el Palacio de la Memoria. El origen de esta técnica se atribuye al poeta griego Simónides,

---

<sup>1</sup> Los lectores de *Revista de Occidente* que también lo sean de *Vogue* sabrán reconocer en Christie Turlington a la famosa modelo de portada.

<sup>2</sup> [http://news.bbc.co.uk/hi/english/static/avantgo/newsid\\_677000/677048.htm](http://news.bbc.co.uk/hi/english/static/avantgo/newsid_677000/677048.htm)

<sup>3</sup> <http://www.taxiknowledge.co.uk/>

pero su escuela se puede rastrear hasta el Renacimiento a través de Cicerón, Santo Tomás de Aquino y Giordano Bruno. Los novatos en este arte de recordar basaban sus palacios en edificios reales, pero los maestros podían inventar espacios artificiales, llenos de alcobas y nichos en los que depositar sus recuerdos. Que esta técnica, arte o ciencia de la memoria tenga una utilidad real es muy revelador: en el cerebro humano los recuerdos y la capacidad de visualización espacial están relacionados de una forma que permite recuperarlos a voluntad.

El título de este artículo es una metáfora inspirada por el descubrimiento londinense. Pido de antemano disculpas a los neurofisiólogos que, con el vello del cogote erizado, estén en este momento dejando caer su ejemplar de la *Revista de Occidente* y corriendo hacia sus escritorios para componer una bien medida pero enérgica carta de protesta al editor. No sé si Internet se parece más al hipocampo que a la hipófisis, o al menos no estoy muy seguro. Pero estoy convencido de que Internet actúa como un sistema nervioso de orden superior, que interconecta y coordina operaciones en las que la voz de la colmena es más eficiente, más cierta, más afortunada que la voz de cada uno de sus individuos.

Si el mundo está, como vislumbraba Teilhard de Chardin, recubierto de una *noosfera*, una capa de materia pensante con una conciencia propia, la Internet es el sistema nervioso artificial que nos permite pensar como una comunidad, con facultades que superan a la de cada una de sus partes, sea cualitativa o cuantitativamente. Esas partes que integran la noosfera somos nosotros, y la Web es nuestro hipocampo colectivo, la sede de nuestra común memoria y capacidad de asociación, navegación y filtrado. Teilhard de Chardin habría dicho que la evolución humana culmina en una evolución cultural y tecnológica, que se encarna en un órgano cerebral externo<sup>4</sup>.

Propuesta la tesis, entremos en la exposición.

### Los *weblogs* o diarios de ideas

Una forma muy conveniente de organizar la memoria es mediante las narrativas. Todos recurrimos a ellas en alguna ocasión: no encontramos las llaves y tratamos de recomponer la secuencia de acciones entre la entrada en la casa y el primer recuerdo consciente de haber extraviado el llavero. Esta es también una de las muchas funciones de los *weblogs*, o por lo menos una de sus utilidades.

Un *weblog* es, esencialmente, una colección de enlaces (URLs) anotados. Su nombre, traducido literalmente, significa “bitácora de la web”, y de hecho gran número de *webloggers* de habla hispana llaman “bitácoras” a sus páginas. Existen muchos tipos de *weblogs*, pero en este artículo sólo nos ocuparemos de dos de sus acepciones más extremas. La primera es la definición que el estadounidense Peter Merholz hace de Peterme<sup>5</sup>, su sitio personal en la red. Merholz opina que la principal función de una bitácora de red es servir de “diario de ideas”<sup>6</sup>, una especie de autobiografía intelectual altamente informal y extemporánea, escrita con la doble intención de provocar el diálogo y servir de depósito para el pensamiento.

Los *webloggers* como Merholz son un ejemplo de lo que el visionario Vannevar Bush describió llamó *trail blazers*, literalmente “abridores de sendas”. En su influyente artículo de 1945 *As We May Think* [que se reimprime en este mismo número, N. del Ed.], Bush describía un dispositivo mecánico similar al hipertexto actual, y predecía la existencia de personas cuya función sería bucear en los vastos océanos de información y enhebrar un documento con otro, dejando una estela de significado entre las olas de ruido, contradicción y redundancia. Merholz y los *webloggers*

---

4 Sobre Teilhard de Chardin y la relación de sus teorías con las de McLuhan y con la explosión de Internet, puede consultarse el artículo de Jennifer Cobb Kreisler publicado en *Wired* y titulado “A Globe, Clothing Itself With A Brain”: <http://www.wired.com/wired/archive/3.06/teilhard.html>

5 <http://www.peterme.com/>

6 La definición de Merholz de “¿Qué es un *weblog*?” puede encontrarse en su respuesta a la pregunta de otro insigne *weblogger*, Derek Powazek: <http://www.powazek.com/wtf/post/index.009.shtml>

como él son estas personas; la lectura de *peterme.com* es más que recomendada para quienes se interesen por el diseño de interfaz orientado al usuario, la crítica de cómics, la teoría de sistemas, el origen etimológico de ciertos términos sexuales o la naturaleza de los propios *weblogs*, entre otros muchos temas.

La mejor forma de investigar en Internet sobre un tema es buscar alguien que ya lo haya hecho y publique la información al respecto. Los *weblogs* no pretenden ser directorios sistemáticos: se parecen más a un rastro de miguitas de pan dejado por una hormiga con suerte. Y la naturaleza temporal de los *weblogs* (el propio Merholz señala que “lo único que se puede decir de todos los *weblogs* es que son cronológicos”) hace que la memoria narrativa sea la mejor forma de recuperar una lectura medio recordada. “¿Dónde leí esto?”, se pregunta uno rascándose la cabeza como hace cuando no logra encontrar las llaves. “Estaba antes de una cita sobre Sim City y después una referencia a los libros de ciencia cognitiva de la editorial del MIT. ¡Ah, sí! ¡En Peterme!”. Nótese que ese “antes y después” puede referirse a la línea temporal del propio navegante de Internet, según sigue el rastro de enlaces. Pero esto no importa, al menos por ahora.

Está claro que hay gente con una voz propia que nos produce confianza, y que podemos identificar claramente, y orientarnos en su narración según nuestra necesidad. Pero esto siempre ha sucedido, los individuos siempre han tenido su voz, y los individuos singulares a menudo han tenido su audiencia. Particularmente, me gusta la voz en la que Peter Merholz compone su *weblog*. Pero se da una curiosa paradoja.

Tomemos dos millones de americanos al azar, mejor que sean dos millones y medio para que se acerquen más al 1% aproximado de la población, y démosles acceso a Internet si aún no lo tienen, y enseñémosles a usarla. Es casi seguro que entre esos dos millones y medio de personas haya algunas que sepan más que Peter Merholz de casi cualquier tema, incluidos los temas en los que Merholz es especialista, sea por profesión o por afición. El problema es cómo se extrae una voz inteligible de esa multitud: dos millones y medio de personas no tienen una voz, lo que tienen es una barahúnda.

Aquí es donde entra en juego lo que la jerga informática (animada y patrocinada por el espíritu del *marketing*) llama “filtrado colaborativo”.

#### El filtrado colaborativo: la voz de la colmena

En los años 60 empezó a utilizarse por parte de gobiernos, instituciones internacionales y grandes empresas un método de prospectiva llamado “método Delphi”, en referencia al oráculo griego de Delfos. Creado en 1953 por dos investigadores de la corporación RAND para dar solución a un problema de planificación militar, el método Delphi es el más popular de los sistemas para recabar y refinar las opiniones de un grupo de personas, normalmente un comité de expertos. El método Delphi, sin embargo, tiene un grave defecto: exige que los expertos estén informados del problema en cuestión, requiere que les sea repartido un cuestionario, y sólo es fiable si los expertos están dispuestos a colaborar.

Nada nos hace pensar que nuestros dos millones y medio de personas elegidas al azar cumplan estas condiciones, pese a estar provistos de ese gran elemento socializador que es el acceso a Internet. No sólo no son expertos previamente seleccionados, sino que la información que emiten es producto tan sólo de la intersección entre sus necesidades, sus conocimientos y su libre albedrío. Algunos están locos. Otros mienten. Gran cantidad de ellos creen a pies juntillas en lugares comunes, mitos urbanos o “verdades” procedentes de la superstición o las creencias religiosas más disparatadas. Dada cualquier pregunta cuya respuesta no sea claramente obvia (“¿Hay luz durante el día?”), aproximadamente la mitad de nuestros seleccionados contradice a la otra mitad. De hecho, una mitad contradice a la otra de forma espontánea, sin que medie pregunta previa.

Y sin embargo, sigo afirmando que estos dos millones y medio de personas no sólo saben más

de casi cualquier tema que cualquier experto elegido arbitrariamente, sino que Internet nos provee de mecanismos para extraer conocimiento válido de esa grande y ruidosa confusión.

El más notorio experimento de “filtrado colaborativo”, y el que dio origen al término, es Firefly, el sistema de recomendaciones gestado en el Instituto Tecnológico de Massachussets por Patti Maes<sup>7</sup>. Este sistema, que en sus principios todavía recibía el nombre de “agente de software”, resolvía el problema de la falta de coordinación de la masa... coordinándola. Al registrarse, el usuario tenía que responder a una serie de preguntas sobre sus gustos musicales, comparando unos discos y artistas con otros y puntuándolos en una escala numérica. Tras ese primer “entrenamiento”, el “agente” era capaz de recomendarnos nuevos discos basándose en los gustos de los demás usuarios del sistema.

El sistema fue un fracaso comercial, y como “usuario” puedo decir que entiendo por qué. Firefly tenía una nefasta tendencia a dar datos sin aportar información. Lo cual, traducido al español que se habla en Occidente, significa que no contaba nada nuevo. Las recomendaciones eran siempre obvias, sin nada de la gracia que tiene cualquier desconocido que nos recomienda un disco tras una breve conversación. Y para ese viaje no hacen falta alforjas, que en este caso son el registro previo y el tercer grado inicial.

Un sistema similar con mejores resultados es el que tienen los grandes almacenes *online* Amazon, antes conocidos como librería *online* Amazon<sup>8</sup>. Si consultamos la ficha de un libro cualquiera, por ejemplo *The Art of Memory*, de Frances Yates, el sistema nos informa de otros libros que han comprado los clientes que se llevaron el título consultado:

*The Memory Palace of Matteo Ricci* by Jonathan D. Spence.

*Giordano Bruno and the Hermetic Tradition* by Frances A. Yates.

*In the Palaces of Memory: How We Build the Worlds Inside Our Heads* by George Johnson.

*The Rosicrucian Enlightenment* by Frances A. Yates.

La selección parece bastante obvia, son dos libros más de la misma autora y dos libros con el mismo tema que el que provoca la búsqueda, hasta el punto de que comparten un par de palabras-clave (*memory* y *palace*). Este sistema no nos propone nada que no hubiéramos encontrado por cuenta propia, sin más que dar los pasos lógicos. Sin embargo el sistema de Amazon tiene ya una ventaja clara sobre el Firefly de Maes: trabaja con información implícita, y no requiere que sus clientes se sometan a cuestionarios. “Masajeando” la base de datos que contiene la información de sus clientes (y sin romper su anonimato), Amazon puede ofrecernos recomendaciones basadas en datos reales. Es posible engañar a un sistema ante preguntas que no requieren ningún compromiso, y los algoritmos de Firefly quizá confíen demasiado en que la gente no vaya a mentir al contestar a su cuestionario previo. En la expresión popular norteamericana, los clientes de Amazon “votan con su dinero”, con lo que se supone que su compromiso con las decisiones que toman es más sincero.

Pero además Amazon parece funcionar mejor que Firefly. Podría ser una cuestión de mi imaginación, o puede que sea un efecto de cómo la acumulación de datos cuantitativos (Amazon es, con diferencia, el primer vendedor de productos culturales en la red) produce datos cualitativos. También podría ser que, pese a no haberlos inventado, los programadores de Amazon hayan sabido refinar mejor que Pattie Maes sus algoritmos de filtrado colaborativo. Existe una última posibilidad, y es que, por las características comerciales de los respectivos mercados o por la naturaleza de sus contenidos, los libros se presten más que la música a la selección automática este tipo de

---

<sup>7</sup> Las investigaciones de Pattie Maes están descritas por ella (pero en tercera persona, como si fuera César o un futbolista pillado a traición por un reportero radiofónico) misma en su página web en el MIT: <http://pattie.www.media.mit.edu/people/pattie/>.

Para leer una crítica tan ácida como apenas velada de Pattie Maes y el valor real de sus sistemas de “filtrado colaborativo” por Philip Greenspun, a la sazón estudiante de doctorado en el MIT, échense un vistazo a este breve comentario, que no tiene desperdicio: <http://www.monkey.org/geeks/archive/0002/msg00018.htm>

<sup>8</sup> <http://www.amazon.com/>

algoritmos. El caso es que, en ocasiones, Amazon nos sorprende con recomendaciones tan acertadas como inesperadas.

Introduzcamos, por ejemplo, el título *Systemantics: The Underground Text Of Systems Lore*, un libro, por cierto, que viene muy bien recomendado por Peter Merholz. Estas son las sugerencias que hace Amazon, basadas en las compras de otros clientes.

*The Logic of Failure* by Dietrich Dorner, et al.

*Living on the Fault Line : Managing for Shareholder Value in the Age of the Internet* by Geoffrey A. Moore.

*Patterns of Software : Tales from the Software Community* by Richard P. Gabriel.

*Humane Interface, The: New Directions for Designing Interactive Systems* by Jef Raskin.

Interesante: uno de los libros viene firmado por Jef Raskin, iniciador del proyecto Macintosh en Apple. Otro de ellos es obra de Geoffrey Moore, un gran teórico sobre el desarrollo comercial de la tecnología. No conozco a los otros dos autores, pero los títulos me atraen, el primero (*La lógica del fracaso/fallo*) porque me sugiere que es una teoría general de “por qué las cosas no salen bien”, algo que ha intrigado al alma humana desde el desgraciado incidente de la serpiente y el árbol plantado en el centro del Edén, y el segundo porque me parece interesante el posible enfoque antropológico, o de historia oral, del estudio de los patrones o pautas en la ingeniería del software. Sobre todo, ninguno de los títulos ni los autores, con la posible excepción de *The Logic of Failure*, habría aparecido en una búsqueda superficial por palabras-clave más o menos obvias. En cualquier caso, esta vez Amazon ha acertado conmigo, o yo con Amazon. Quizá fuera bueno que experimentaran ustedes, y llegaran a sus propias conclusiones.

Pero recabar votaciones involuntarias o “implícitas” es mucho más fácil todavía, y mucho más útil de una manera cotidiana y prosaica. Un ejemplo concreto: ¿Cómo se escribe, Gutenberg o Gutemberg? Introduzco ambas variantes en Altavista<sup>9</sup>, un buscador de texto completo, y me fabrico una concordancia instantánea en dos pasos:

Gutemberg: 4,315 pages found

Gutenberg: 119,275 pages found

La votación no es menos arrasadora por implícita. Los autores de las 123.590 páginas indizadas por Altavista no están respondiendo a la pregunta “¿Cuál es la grafía correcta del nombre del inventor de la imprenta de tipo móvil?” más que de forma implícita, pero los resultados son igualmente válidos. Yo me dejo llevar por el consenso, y no creo que los 4.315 heterodoxos (o menos, algún autor puede haber confeccionado más de una página) sean de mucho fiar.

Sería fácil escribir una pequeña aplicación que aceptara dos o más términos (ni siquiera tienen por que ser grafías alternativas de una misma palabra), comprobara su frecuencia de aparición en la base de datos de Altavista o cualquier otro buscador y ordenara los resultados en orden creciente o decreciente. Pero lo más importante es que, al igual que en el ejemplo de Amazon, la información se “cosecha” de entre los datos que voluntariamente hacen públicos sus emisores, sea al hacer sus compras o publicar sus páginas web. Nuestro proceso de recolección y refinamiento de la información no requiere esfuerzo extra por parte de sus emisores, no exige su atención.

El economista Michael Goldhaber postula que en la era de la creación y transmisión digital de los canales y los contenidos que los llenan, el recurso escaso es nuestra atención. El contenido es multiplicable hasta el infinito, mientras que la atención es indivisible, y el tiempo del que disponemos es el auténtico recurso escaso. Esta escasez es la que crea una “nueva economía natural de la red”, que Goldhaber llama “La Economía de la Atención”<sup>10</sup> según la definición que dice que la

---

<sup>9</sup> <http://www.altavista.com/>, 20 de octubre de 2000, 01:38 h

<sup>10</sup> *The Attention Economy. The Natural Economy of the Net*. Michael Goldhaber, *First Monday*, número 4, segundo

economía es el arte de la optimización de los recursos escasos, y valiosos, y que en la sociedad de la información la atención no sólo es escasa, sino valiosa en términos que se pueden contabilizar.

Nuestros mecanismos de filtrado colaborativo, el de Amazon y el sistema casero de comprobación de ortografía, que les recomiendo que se tomen con una buena dosis de *caveat emptor*, tienen a su favor que, en términos de atención, son gratuitos para los proveedores de la información, y de muy bajo precio para los consumidores, en el caso de Amazon.

Sin embargo hay casos en los que los proveedores de la información son también sus consumidores, y como tales están dispuestos a “gastar” un poco de su atención para mejorar la calidad de la información que consumen. Esta calidad se mide en algo que, por analogía con la ingeniería de telecomunicaciones, llamaremos “señal/ruido”. Entre otros términos.

Dos millones y medio de *tecno-freaks*, todos opinando al mismo tiempo

*Slashdot*<sup>11</sup> es un sitio de noticias sobre software libre, ciencia, política digital y derechos civiles, tecnología y hardware, Linux y Unix en general, Legos, Star Wars... la lista exhaustiva de temas es demasiado larga para este artículo. El sitio se autodefine con el lema *News for Nerds. Stuff that Matters*, lo que traducido libremente viene a decir algo así como “Noticias para empollones. Cosas que importan”<sup>12</sup>.

Slashdot es un *weblog* colaborativo y automoderado, en el que los lectores son los que proponen y escriben la mayor parte de las “historias” o noticias, y también pueden comentarlas mediante un sistema que no sonará a nuevo a quienes ya estén familiarizados con este tipo de foros electrónicos. El lector que desee hacer un comentario puede introducirlo en el sistema, sea como respuesta a la noticia principal, o como glosa a otro comentario anterior. El resultado es una estructura arborescente de comentarios a comentarios a comentarios, que dirían Gertrude Stein o Jonathan Swift. Las líneas de discusión que unen una secuencia de comentarios a comentarios se llaman “hilos” o “*threads*”, y terminan (o, mejor dicho, empiezan) necesariamente en una noticia<sup>13</sup>.

Hemos dicho que Slashdot es un *weblog* colaborativo y automoderado. Veamos qué significa eso. Si un *weblog* es, según nuestra anterior definición, una lista cronológica de enlaces comentados, el aspecto colaborativo de Slashdot lo aporta el hecho de que cualquier lector puede proponer su enlace junto con su comentario. En este sentido los autores de Slashdot son sus lectores desde la primera iniciativa. Pero si esto fuera todo, Slashdot y los sitios de su mismo estilo no se diferenciarían en nada de un tablón de corcho en la pared de un instituto, o en las paredes de un urinario público.

Cualquiera puede proponer una noticia mediante el formulario habilitado al efecto, y hacerlo anónimamente (protegido si quiere por un apodo autoescogido). Pero la portada de Slashdot o de cualquiera de sus secciones se compone de una selección de las noticias propuestas. Los encargados de esta selección son los llamados *editores*, que lo son en el sentido que en el mundo de la edición anglosajona recibe la palabra *editor*: seleccionan, refinan, corrigen, comentan y (en ocasiones) recortan las noticias propuestas antes de publicarlas.

Hasta aquí el proceso es similar al de publicación en las cartas al director de un periódico. Pero en este momento es donde entra en funcionamiento el verdadero corazón de Slashdot. Los lectores empiezan a poner sus comentarios. Al contrario que en la mayor parte de los foros

---

año: [http://www.firstmonday.dk/issues/issue2\\_4/goldhaber/](http://www.firstmonday.dk/issues/issue2_4/goldhaber/)

11 <http://slashdot.org/>

12 Sobre la traducción y significado de la palabra “nerd” y su relación con “geek”, vease Barrapunto (sitio web en español inspirado por Slashdot): <http://barrapunto.com/lengua/100/09/23/0919211.shtml>

13 Para entender de verdad Slashdot es imprescindible leerlo y usarlo, contribuir y moderar. Quien no pueda hacerlo y no se conforme con este artículo puede leer un análisis de por qué Slashdot es fiable escrito por Matthew Priestley y publicada en *First Monday*: [http://www.firstmonday.dk/issues/issue4\\_8/priestley/index.html](http://www.firstmonday.dk/issues/issue4_8/priestley/index.html)

albergados por medios de comunicación tradicionales, aquí los temas han sido propuestos por los propios lectores. Al contrario que en las *cartas al director* de los medios impresos, en los que el único que responde al lector es, en ocasiones, el redactor jefe, aquí todos se pueden responder entre sí. La calidad de los comentarios es fundamental. Entre los usuarios de Barrapunto<sup>14</sup>, el sitio inspirado en Slashdot que co-mantengo, existe el consenso de que el valor de un sitio como Slashdot no reside en las noticias, sino en los comentarios de sus usuarios<sup>15</sup>.

El resultado es una estupenda cacofonía libertaria de opiniones y contra-opiniones, datos informativos, mentiras y rumores, chistes, momentos de inspiración, comentarios que no vienen al caso, *flames* y *trolls*. Estos tres últimos tipos merecen su explicación aparte, pues son el motivo histórico que dio origen al sistema de moderación. Un *flame* es un insulto, una diatriba que se sale del tono de la discusión sin contribuir al debate. Los foros de discusión *online* aceptan bien la ironía, e incluso el sarcasmo, pero el insulto personal o el desbarre fóbico están muy mal vistos. Un *troll* es un comentario provocador, a menudo en busca de que alguien responda con un flame. Un comentario que no viene al caso es simplemente eso, y los tres ejemplos, *trolls*, *flames* y *offtopics* tienden a generar ruido en la discusión. En los términos de la metáfora telemática antes citada, la relación señal/ruido empeora, y el debate es menos fructífero, o menos inteligible.

Históricamente, Slashdot empezó como una página personal. Su creador Rob Malda, alias "CmdrTaco" y un amigo llamado Jeff Bates, alias "hemos", colgaban en su web las noticias que les interesaban, y abrían el foro al debate público. Pronto Slashdot se hizo popular entre universitarios aficionados a la informática sobre Linux y a la política del Software Libre. Demasiado popular, incluso, y pronto los debates estaban llenos de comentarios como "*First Post!*" (¡Primer comentario!) o "Quiero untar a Natalie Portman de gachas calientes etc...". Incluso los comentarios que iban al grano se repetían, mejorando la relación señal/ruido en términos estadísticos, pero disminuyendo la concentración de información disponible. Este último ejemplo es comparable a las ocasiones en que dictamos un número de teléfono dos veces en un contestador. En este caso la redundancia ayuda a la comunicación, pero la concentración de información por unidad de tiempo es menor.

La historia de cómo Malda fue experimentando con distintos modelos de moderación está muy bien contada por él mismo<sup>16</sup>. Nosotros nos contentaremos con describir la moderación en su estado actual (octubre de 2000).

Como ya hemos dicho, cualquier lector puede proponer una noticia. Para que esta noticia aparezca en la portada, es necesario que un editor la publique. Una vez publicada una noticia, cualquier lector puede añadir su comentario. Hasta aquí, todo es sencillo.

Malda añadió al sistema un mecanismo cualitativo y cuantitativo de puntuación de comentarios. Cada comentario puede tener entre -1 y 5 puntos, y una calificación adjetiva (interesante, *offtopic*, gracioso, *troll*, informativo, sobrevalorado). El lector de Slashdot puede elegir qué comentarios lee seleccionando el umbral de corte. Quien quiera saber lo que es un *troll* no tiene más que leer Slashdot con la moderación a -1. Quien quiere leer sobre un tema y no tiene mucho tiempo puede hacerlo con el umbral puesto a 5, con lo cual sólo leerá los mejores comentarios, aquellos que han alcanzado la puntuación más alta. Pero lo interesante no es cómo los lectores usan el resultado de la moderación, sino cómo la ejecutan sin ningún tipo de supervisión por parte de los editores.

Para ser moderador es necesario ser usuario registrado. Esta condición es evidente, puesto que la idea de la moderación es que entre todos los lectores de Slashdot extraigamos la voz comunal del

---

<sup>14</sup> <http://barrapunto.com/>

<sup>15</sup> "Lo mejor de Barrapunto son sus comentarios". Léase el debate suscitado por la pregunta "¿Qué temas son 'los de Barrapunto'?", en particular la aportación de José Luis de Vicente, "Trystero": <http://www.barrapunto.com/features/100/02/11/1120257.shtml>

<sup>16</sup> La mejor fuente para entender cómo funciona la moderación de Slashdot es, por supuesto, el propio Slashdot: <http://slashdot.org/moderation.shtml>

sitio, y la navegación anónima no permite saber si un visitante forma o no parte de la comunidad. Así que los “Anonymous Cowards” o “Pendejos sin Nombre” (terminología de Barrapunto), apodo que reciben los contribuyentes anónimos, pueden proponer noticias para su aprobación por un editor y comentar libremente las que pasan ese primer filtro, pero no tienen la capacidad de moderar. Podemos decir que poner comentarios es un derecho, pero moderarlos es un privilegio acordado sólo a ciertos miembros de la comunidad.

Periódicamente, el sistema informático que genera las páginas HTML de Slashdot y controla su base de datos ejecuta un programa que cuenta el número de noticias y comentarios, y evalúa el número de puntos de moderación necesarios para calificarlos. Una lotería reparte esos puntos (en lotes de 5) entre los usuarios registrados que visitan el sitio, según un baremo especial. Los visitantes poco asiduos están descontados, porque se supone que no conocen lo bastante bien el espíritu del sitio, y no lo pueden representar. Los visitantes más frecuentes son gente que tiene “demasiado tiempo libre”, y Malda no los considera fiables: el moderador ideal está en el punto medio.

Existen más mecanismos de control que aseguran que la moderación escoja los mejores comentarios. Para evitar que alguien pueda “ahorrar” sus puntos hasta que se toque un tema en el que esté personalmente involucrado, y modere arrimando el ascua a su sardina en lugar de elegir los comentarios que más contribuyen al debate, los puntos caducan a los tres días. Si no se usan, se pierden. También es imposible moderar comentarios de una noticia que uno mismo haya comentado. O se comenta, o se modera, pero no se pueden hacer las dos cosas en la misma noticia. De este modo se evita que alguien pueda darle sus puntos a su propio comentario, o a un comentario con el que simplemente esté de acuerdo, sin importarle la calidad que pueda aportar al discurso.

Cada acto de moderación tiene también, como hemos dicho, un componente cualitativo. No sólo otorgamos o restamos un punto al comentario, también decimos por qué lo hacemos. Si decimos que un comentario es gracioso, interesante, informativo o infravalorado en relación con los demás, le añadiremos un punto que se restará de nuestra cuenta. Si nuestra calificación es de redundante, *troll*, sobrevalorado o fuera del tema, le restaremos un punto de los que tenemos para moderar. Ningún comentario puede tener más de 5 puntos, ni menos de -1. No tiene sentido moderar hacia arriba un comentario calificado con un 5, ni hacia abajo un -1 *troll*.

Esto funciona especialmente bien a la hora de usar los parámetros de moderación como lector. Un *troll* es un *troll* en cualquier forma en que aparezca, y a no ser que uno tenga un sentido del humor particularmente inmaduro, leer Slashdot asignando -1 al umbral de moderación es un acto que oscila entre la curiosidad malsana y el puro masoquismo.

Los comentarios ya nacen con un valor de moderación. Si quien los aporta es un usuario registrado, su valor es automáticamente igual a 1. Si son aportaciones anónimas (uno de los mayores contribuyentes a Slashdot se llama A. Nonymous y se apellida Coward) su valor inicial de moderación es cero. Esto incentiva la participación y el registro, y también da por hecho que la calidad de los comentarios es proporcional a la responsabilidad que uno sobre sus palabras. Es una lástima que en esta asignación de ceros puedan caer algunos justos con los pecadores (mucha gente considera necesario contribuir anónimamente, por lo común por razones laborales), pero en general el sistema incentiva el esfuerzo en redactar una nota que se ajuste al tema, sea informativa, no sea redundante y, a ser posible tenga algo de espíritu original.

¿Saben lo curioso? El sistema funciona. Un reciente estudio realizado por el holandés Johan Pouwelse con vistas a su doctorado en la Universidad de Delft calcula que el sistema de moderación identifica un comentario inspirado (*insightful*) en tan sólo 37 minutos<sup>17</sup>. Lo interesante del sistema es que cada moderador independiente dedica a la moderación mucho menos tiempo. De hecho, el acto de moderar está asociado a la lectura de los comentarios del sitio (algo que los moderadores

---

17 Proyecto de tesis que mide la fiabilidad de la moderación de Slashdot:  
<http://slashcode.com/article.pl?sid=00/09/22/1445211>

hacen frecuentemente de todas formas, o el algoritmo de Malda no les adjudicaría los puntos de moderación), así que para un lector de Slashdot, el coste de moderar es, en términos de economía de la atención, prácticamente cero. Sin embargo, la suma (o debería decir mejor la integración, pues los elementos sumados se acercan a cero) de todos esos actos de moderación individuales produce un efecto macroscópico imposible de lograr por una sola persona.

Un individuo podría realizar esa moderación, pero a) tardaría más y b) moderaría menos cantidad de comentarios. La moderación de Slashdot se realiza en paralelo, y durante los 37 minutos que Powelse ha calculado que se tarda en que emerja un comentario inspirado, muchos otros comentarios flotan a la superficie por informativos, interesantes o graciosos, y otros tantos se hunden en los abismos del -1 por redundantes, alejados de la cuestión, insultones o simplemente por idiotas. El corazón de Slashdot funciona como un sistema nervioso de orden superior, que coordina todos estos minúsculos esfuerzos intelectuales (minúsculos cuando la métrica que aplicamos es la Economía de la Atención) para extraer de ellos opiniones colectivas, la voz de la comunidad de lectores de Slashdot.

Si consideramos que Slashdot es un repositorio de información y opinión (un análogo de la memoria externa), el sistema de moderación es un filtro distribuido, que en vez de residir en un solo programa está repartido por los ordenadores coloidales que cada lector guarda en su cabeza. Los comentarios moderados se almacenan en Slashdot, que a partir de este momento deja de almacenar mera información para convertirse en un repositorio de conocimiento, el resultado de una elaboración comunal de teorías, información, opiniones o narrativas. Un hipocampo colectivo, si me permite decirlo el único neurofisiólogo que todavía sigue leyendo.

El sistema de moderación, sin embargo, tiene sus fallos. Los usuarios más activos (dentro de un orden) adquieren el privilegio de la moderación con mayor frecuencia, y tienen más mano en la evolución temática de cada debate, y por tanto pueden sesgar la identidad de Slashdot hacia su ideología. Por esa razón existe un sistema de meta-moderación.

### ¿Quid moderat ipsos moderatores?

La cibernética es la moderna ciencia del control en sistemas complejos, más concretamente del autocontrol en sistemas autoregulados. En 1948, cuando Norbert Wiener formuló su teoría, lo hizo basado en investigaciones de Arturo Rosenbluth, cardiólogo mexicano con el que colaboraba en el Instituto Nacional de Cardiología<sup>18</sup>. El descubrimiento de Wiener y Rosenbluth es que el corazón no está guiado por el sistema nervioso central, sino que se alimenta de las señales nerviosas que él mismo genera, en un proceso de realimentación o *feedback*. Así, mediante la realimentación, es como se autoregulan los sistemas complejos.

En Slashdot la realimentación se produce por un sistema llamado Meta-Moderación. A cada usuario registrado se le ofrece diariamente la posibilidad de juzgar una lista de diez decisiones de moderación, marcándolas como “justas” o “injustas” (“*fair*” y “*unfair*”, respectivamente), o declarar la abstención. Lo que se juzga no es el comentario, sino el acto de moderar, y con ello y de forma implícita, la capacidad de cada moderador. Un meta-moderador puede encontrarse con varios comentarios repetidos (un comentario puede haber sido moderado por más de una persona), y juzgar cada decisión de moderación independientemente de si está de acuerdo con el comentario o no. Lo importante es declarar si este comentario contribuye a mejorar la calidad del debate.

Los moderadores que sistemáticamente reciban meta-moderaciones de “injusto” pueden perder la posibilidad de adquirir el status de moderación. Los moderadores que sistemáticamente reciben meta-moderaciones de “justo” ganan unos puntos que Malda ha bautizado “*Karma*”. Los

---

<sup>18</sup> Agradezco a Rafael Lozano-Hemmer que me haya relatado la historia del nacimiento de la cibernética en Ciudad de México. Lozano-Hemmer es un artista Mexicano-Canadiense galardonado con el premio Golden Nica, y cuyo *trabajo Alzado Vectorial* incluye entre su documentación una breve reseña sobre el nacimiento de la cibernética: <http://www.alzado.net/referencia.html>

usuarios con elevado *Karma* tienen más probabilidades de ganar la lotería de la moderación, además de un privilegio añadido: sus comentarios entran automáticamente con dos puntos, uno más que el que reciben los usuarios sin *Karma*.

Recapitulando, en Slashdot tenemos:

Propuestas de noticias, que cualquier visitante del sitio puede hacer, esté o no registrado.

Noticias, que son escritas por los editores, o seleccionadas de entre el corpus de propuestas enviadas por los contribuyentes.

Comentarios, que de nuevo puede poner cualquiera, pero que en el caso de los usuarios registrados que se identifican ante el sistema reciben de entrada el nivel 1 de interés.

Actos de moderación de comentarios, que son realizados por los usuarios registrados que reciben irregularmente el estatus de moderador.

Actos de meta-moderación, en los que cualquier usuario registrado puede juzgar diariamente diez decisiones realizadas por otros moderadores.

Apartándonos por un momento del tema de este artículo, la metáfora biológica-ciborg de Internet como cerebro colectivo, y utilizando un análisis político, podemos ver que el sistema de propuestas, noticias, comentarios, moderaciones y meta-moderaciones es un sistema jerárquico de democracias de distintos tipos:

Propuestas: libertad de expresión igual para todos, usuarios registrados o no.

Noticias: las noticias se deciden individualmente por miembros de una aristocracia, los editores, entre los que existe un consenso de opinión pero también una jerarquía, ya que algunos de los editores son los dueños del garito.

Comentarios: democracia asamblearia, libertad total de palabra. Es importante hacer notar que el sistema de moderación de Slashdot logra extraer el debate interesante del discurso caótico sin perjudicar el derecho a la libre expresión de sus contribuyentes. Cualquiera que lea Slashdot con la moderación a -1 verá que nada se borra ni se suprime. Lo que la moderación genera es un filtro, que los lectores pueden usar si así lo desean. Los gritos de “¡Censura!”, cada vez más infrecuentes, son sólo patalletas sin justificación.

Moderación: es una democracia censataria (sólo pueden moderar los usuarios registrados que cumplen unas condiciones adicionales), modulada por una especie de “Lotería de Babilonia” de la que nos hablaba Borges.

Meta-Moderación: democracia censataria pura (todos los usuarios registrados pueden votar, sin ninguna condición adicional, con sólo identificarse).

*Karma*: concebido como una medida cuantitativa del valor de un individuo para la comunidad, el *Karma* puede interpretarse como un reconocimiento de prestigio. El sistema de *Karma* es una forma de meritocracia, en la que este prestigio se adquiere mediante el trabajo realizado en la comunidad (cuentan la cantidad y la calidad de los comentarios, moderaciones y meta-moderaciones). Este prestigio no sólo es cuantitativo, también se puede instrumentalizar; dado que el elevado *Karma* confiere una mayor probabilidad de acceder al estatus de moderador, este ciclo se realimenta positivamente, con lo que existen individuos con una gran cantidad de *Karma* que no deja de crecer.

Dejo a los lectores de Revista de Occidente aficionados a la política (o quizá me reserve yo para otro ensayo), el paralelismo entre el sistema de control editorial de Slashdot y el parlamentarismo bicameral con separación entre los poderes legislativo, ejecutivo y judicial.

Las actividades de meta-moderación sí que requieren un esfuerzo voluntario, y en ese sentido son más “caras” (siempre en término de economía de la atención) que las meras moderaciones. Los

usuarios que meta-moderamos en Slashdot (porque me incluyo) lo hacemos con la idea de que así ayudamos a la calidad del discurso que recibimos, y que dado que el bien que producimos lo disfrutamos todos, no hay una relación de proporción entre el esfuerzo y la recompensa. Un pequeño esfuerzo distribuido entre todos (la meta-moderación) produce una recompensa que todos compartimos (un sistema de moderación más justo, y con él una mayor calidad editorial del sitio)<sup>19</sup>.

No es casual que uno de los temas centrales de Slashdot sea el Software Libre. Esta dinámica económica de reparto de los esfuerzos y compartición de los resultados es una característica del desarrollo informático en el ámbito del software libre. En el campo de lo material sucede al revés, ya que el esfuerzo se puede compartir o repartir, pero la recompensa siempre se reparte. Pensemos en cuatro de amigos hambrientos una tarde de sábado. Da lo mismo que vayan todos juntos a comprar comida y que todos la cocinen, o que cada uno se encargue de una cosa. Ya se compartan o se repartan las tareas, el resultado siempre se repartirá, pues es imposible que los cuatro se coman un pollo entero si sólo hay un pollo. Esta interesante digresión podría dar lugar a todo un artículo sobre la economía del Software Libre, pero en realidad es una forma de pasar a nuestro siguiente punto.

Algo a cambio de casi nada: el filtro recursivo de votaciones implícitas

El mejor buscador de Internet que hay en este momento, sin ninguna duda, es *Google*<sup>20</sup>. Esta aseveración, que no sé si es una verdad objetiva o simplemente un consenso entre mis amigos y colegas, es decididamente mi opinión personal, adquirida tras cuatro años de pasar la tercera parte de mi horario laboral leyendo resultados de un buscador u otro.

El sistema que emplea Google para refinar sus búsquedas no es otro que nuestro viejo amigo el filtrado colaborativo, extraído de una información que los autores de los sitios web publican de forma implícita en sus páginas: los enlaces hipertextuales. Si en nuestro ejemplo de uso de Altavista como consejero ortográfico cada palabra es un voto por esa variante ortográfica, en Google cada enlace es un voto por la página a la que apunta. Este sistema no pillaré por sorpresa a los lectores que conozcan el mundo académico, donde una de las métricas de calidad del trabajo que se realiza es el famoso y temible "citation index", el repertorio de citas que unos científicos hacen del trabajo de los demás, pero ordenado por receptores. Cada cita en un trabajo académico es un tributo, un respaldo al trabajo de un colega.

Un enlace, un voto. En esa gran votación constante que es la masa de hipertexto que compone la Web, cada decisión de enlazar es realizada por un humano que, enlace por enlace hipertextual, va expresando una opinión sobre la calidad de la información de destino. Esto no es nada nuevo como concepto: otros buscadores como Excite ya clasificaban las páginas web por un procedimiento similar similar, pero se ve que lo hacían peor, porque los resultados de Google son espectacularmente más pertinentes. Según lo poco que revelan acerca de sus algoritmos los técnicos y directivos de la compañía, Google refina el método mediante un sistema de recursividad.

Las páginas que se consideran más valiosas son las más enlazadas, y Google concede distinto valor al texto que hay en el propio enlace y al texto que lo rodea. Pero un enlace que provenga de una página más valiosa es a su vez más valioso, en un bucle de realimentación positiva que refina los resultados. En cierto sentido, Google realiza el recorrido de seguir un enlace a otro, calculando el valor de cada bucle (A enlaza a B enlaza a C enlaza de nuevo a A) y realizando el mismo proceso

---

<sup>19</sup> Compartir y repartir: a los efectos de estos párrafos, compartir y repartir no son sinónimos. Compartir implica que todas las personas que comparten disfrutan del todo: se comparte un apellido, la visión de una película en el cine, la experiencia de un viaje inolvidable o el resultado de un desarrollo de software libre. Nótese que todos los ejemplos son inmateriales, están compuestos sólo de información.

Repartir implica que las personas que se reparten algo disfrutan sólo de una fracción del todo: se reparte el botín de un robo, se reparten hostias en las peleas de barrio y en las comuniones de las iglesias, se reparten caramelos entre los otros niños cuando se llega por primera vez a una escuela. Nótese que todos los ejemplos son materiales, o bien son objetos físicos o acciones físicas.

<sup>20</sup> <http://www.google.com/>

que un esfuerzo de la memoria narrativa por seguir el discurso hipertextual.

En este proceso recursivo Google no sólo le ahorra esfuerzo al receptor de la información, a la persona que la busca; tampoco requiere del emisor que la publica ningún tipo de manipulación extra, ni la asignación de categorías temáticas como hacen los sistemas de recuperación documental por campos y claves. Quien hace una página web sólo tiene que enlazar a la página que le interese, y procurar ser lo bastante interesante y publicitarse bien para ser, a su vez, receptor de enlaces hipertextuales. En la maraña de referencias resultante, Google se encarga del resto.

Como en el ejemplo del software libre, cada uno aporta su poquito de información, su trozo de la maraña, y sin embargo todos disfrutamos del total. Se reparte el trabajo y se comparten sus frutos. Compárese con los directorios como *Yahoo*, donde cada sitio es evaluado por una persona para decidir en qué categoría hay que incluirlo, o cada editor ha de proponer la lista de palabras claves y categorías en las que quiere que aparezcan sus páginas.

Desde su lanzamiento sin pompa ni boato, Google ha ido capturando la atención de usuarios, analistas, inversores y empresarios. El último golpe de efecto ha sido la adopción de la tecnología Google por parte de *Yahoo!*, que al integrarlo en su sitio le dio el último espaldarazo que necesitaba. En España, el buscador *Ariadna* y el sistema interno de búsquedas del diario *El Mundo* también funcionan sobre Google, y la calidad de los resultados avala el buen nombre que tiene el buscador californiano.

Pero el argumento de autoridad del mercado no es lo que nos ocupa. Hay grandes éxitos empresariales basados en productos que son llanamente inadecuados. Google funciona porque incorpora la gran cantidad de conocimiento y experiencia expresados en los enlaces hipertextuales, y los manipula como tales, usando esa meta-información (información acerca de la propia información que almacena en su base de datos) para buscar más “inteligentemente” y dar mejores resultados. Por el contrario, Altavista no utiliza la información que su base de datos contiene sobre esa propia información, y el resultado es sólo información. Es el usuario el que tiene que hacer el esfuerzo mental de selección, y en ocasiones recorrer un número mayor de resultados para encontrar el dato buscado.

En este sentido Google tiene un gradiente de concentración de información: devuelve el mismo número de resultados que Altavista, pero los mejores están más cerca del principio de la tabla. Para robar otra metáfora, esta vez de las matemáticas, es como si Google elevara la información al cuadrado, aplicándosela a sí misma, y así extrajera migajas de conocimiento. Por retomar la cita que abre este ensayo, Altavista nos devuelve el número de teléfono de la información que estamos buscando, mientras que Google nos entrega directamente el objeto de nuestra búsqueda.

Apenas estamos comenzando a vislumbrar el potencial de estas tecnologías. Podemos ver la Web de dos formas, como en estas imágenes en las que el fondo y la figura se invierten, y lo mismo nos parece un ánfora o una copa que un par de caras enfrentadas vistas de perfil. Al igual que la escritura tiene un significado distinto para el emisario que para el archivero, para Gutenberg que para Platón, la Web tiene dos caras. Por un lado, la Web es un medio de comunicación<sup>21</sup>, por otro lado es un repositorio de información y datos, un sistema de memoria exenta.

Cuando ambas figuras se mezclan en una sola, lo que vemos es un sistema inteligente de memoria, una memoria autoorganizada y navegable. La Web que emerge de experiencias de moderación colectiva como Slashdot, buscadores que extraen la información implícita en los enlaces como Google y sistemas de filtrado colaborativo como el mecanismo de recomendaciones de Amazon es una memoria colectiva e interrelacionada, el hipocampo cibernético de nuestra *noosfera*.

---

21 Aprovecho cada ocasión que tengo para puntualizarlo: Internet no es un medio, es un canal. Los distintos medios que utilizan internet como canal son la Web, el correo electrónico, el telnet e incluso la televisión y la radio. Expongo este análisis de modo algo más prolijo en mi participación ante el I Congreso Nacional de Periodismo Digital, accesible en: <http://www.barrapunto.com/features/100/01/20/1343236.shtml>

### 5.3. Software libre y ciberdemocracia en España

**Andoni Alonso**, Universidad de Extremadura [andoniap@unex.es](mailto:andoniap@unex.es)

**Ignacio Ayestarán**, Universidad del País Vasco, [aiestaran@hotmail.com](mailto:aiestaran@hotmail.com)

#### Sociedad y Software libre, un breve panorama

La tecnología es un fenómeno pluridimensional y, desde luego, lo social es una de esas dimensiones. De hecho, si es cierto lo que afirma Manuel Castells y vivimos en la “sociedad informacional”, entonces las cuestiones tecnológicas son más sociales que nunca. Incluso podemos definir lo social en términos tecnológicos. Consecuentemente y desde la perspectiva tecnológica, lo social se ha de entender en dos direcciones: como la influencia de la tecnología en la sociedad y la percepción que tiene ésta del propio desarrollo tecnológico.

El software libre ha sido un fenómeno que emerge durante los años setenta –con el trabajo de Richard Stallman y otros- y que relativamente hace poco alcanza un momentum suficientemente intenso como para que la sociedad se sienta realmente aludida por ello. Libros como los de Pekka Himanen (*La ética de hacker y el espíritu de la era de la información*, Destino, Barcelona, 2001), Neal Stephenson (*En El Principio... fue la línea de comandos*, Traficantes de Sueños, Madrid, 2003) o Alec Raymond (*The Cathedral and the Bazaar*, O'Reilly, Nueva York, 2001) han comenzado a popularizar la imagen del hacker que opera y trabaja en las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) como alguien provisto de una ética particular, una estética propia y una independencia respecto a las corrientes comerciales del software propietario. Además, el escenario de la globalización irrumpe con fuerza y puede ayudar a entenderlo como una respuesta tecnológica de profundo calado político y social. Si la sociedad se organiza poco a poco en movimientos supranacionales y reclama su propio espacio en la arena política, el movimiento de software libre hasta cierto punto se puede entender precisamente como un ejemplo de esta actitud libertaria y civil. En realidad lo sorprendente es saber que el software comenzó siendo libre y solamente en los veinte últimos años ha existido tal cosa como software propietario. Precisamente fue IBM quien en los 70 introdujo la división entre hardware y software como dos mercancías distintas que habrían de comprarse independientemente y pagarlas de forma separada. Así que en el inicio de la informática casi todo el mundo asumía que la compra de una máquina implicaba asimismo la adquisición de los dispositivos necesarios para que funcionara y que, además, el consumidor era propietario de ambas cosas por igual. Pero poco a poco esta idea se ha ido difuminando y nace una industria del software que se apoya principalmente en la legalidad proporcionada por el copyright. La era de la información tiene como ingrediente de su economía un capitalismo del conocimiento. Éste es más rentable y poderoso que la extracción de bienes o la producción de mercancías, tal como señala Manuel Castells. En este sentido la industria del software propietario es un buen ejemplo de la así llamada “nueva economía” o “economía informacional” en su sentido más negativo.

En realidad esta industria tan pujante ha escrito una curiosa página en la historia de la economía informacional que los historiadores de la economía deberán analizar en algún momento. Cabe preguntarse si este diseño económico ha beneficiado realmente el desarrollo de la industria informática y de las telecomunicaciones o si más bien lo ha lastrado con hábitos y procedimientos más del pasado que del presente tecnológico en el que vivimos. No es fácil dar una respuesta al respecto y tampoco éste es lugar para ello, aunque apuntaremos algunas nociones básicas al respecto. En este sentido resulta interesante esbozar una serie de notas desde el punto de vista de la sociedad. Y parece que existe, al menos entre los detractores, dos características no demasiado “amigables” hacia el software propietario: su deslizamiento hacia el monopolio y su obsolescencia

programática (un sistema operativo propietario siempre es transitorio y será enterrado por una versión nueva y no necesariamente mejorada). Respecto a la primera, la tendencia hacia el monopolio –tal como las numerosas acusaciones y juicios muestran al respecto- ha causado una prevención por parte de los usuarios informáticos no profesionales. Una era caracterizada, en los países de economía dirigida, por la diversificación de la oferta se encuentra con una estandarización piramidal que constriñe las posibilidades de uso. Ésta es una situación paradójica para una tecnología cuya mayor gloria es el multipropósito, la capacidad de realizar todo tipo de tareas. Añadamos a ello la reciente lucha contra la propia noción de copyright y la aceptación, más o menos explícita de prácticas como la piratería. Napster y e-mule son los ejemplos más recientes de una sociedad telecomunicada que no acepta de buen grado la existencia de una propiedad intelectual. Respecto a la segunda, se trata de una industria basada en la aceleración y en la difusión de productos no demasiado bien terminados (piénsese en los innumerables parches y actualizaciones de los diversos sistemas operativos y programas por la aceleración en su puesta en el mercado y el cada vez menor refinamiento –*debugging*- del código) que ha creado una sensación de desconfianza en el usuario medio. Podemos hablar de una “humillación del usuario”, en el sentido de que la complejidad e inestabilidad de los sistemas informáticos, los continuos fallos –atribuibles a razones tan distintas como la mala factura del sistema operativo, la inexperiencia del usuario, la complejidad del sistema, etc.- provocan una sensación de prevención y hastío. Así que, desde luego, existe una reticencia, cada vez más generalizada, hacia la(s) grande(s) compañía(s) de sistemas operativos propietarios. Y curiosamente esta desconfianza respecto a sistemas que no funcionan o son demasiado complejos parece convertirse en la etiqueta de todo software, independientemente de que sea propietario o no.

La separación tan enorme entre el productor de software y el público genera una desconfianza que muchas veces se emplea precisamente contra el software libre. Aquí aparece un enorme “gap” o distancia que se convierte en un terreno de disputa entre los productores del software propietario y los favorecedores del software libre. Al segundo paradójicamente se le acusa de inestabilidad, incompatibilidad y complejidad. Y se puede entender esta caracterización como un modo de contrapublicidad por parte de las empresas productoras de software propietario; de hecho existen sectores de la industria informática que sólo funcionan con software libre. Para éstas, la escritura de software consiste sólo en la obtención de un producto que cumpla unas especificaciones. Pero esa ética-estética hacker que mencionábamos antes reclama la existencia de algo más. Los programadores afirman la indudable realidad de cierto ingrediente artístico: se puede programar de muchas maneras pero es cierto que criterios como la eficiencia o la elegancia dotan a esta tarea de un elemento al menos artesanal. Y justamente en esta visión ético-estética es donde aparecen los vínculos sociales más importantes, los valores que se tratan de transmitir a la sociedad. Primeramente hay que hablar del trabajo comunitario, de una escritura de código en red donde la autoría no se entiende como la propiedad exclusiva de alguien –como un valor económico que hay que defender- sino de un paso más dentro de la actividad de un grupo de individuos, de una comunidad. En segundo lugar la recompensa se entiende como el prestigio ante esa comunidad a la que se le ofrece el trabajo: la calidad es así un requisito aceptado implícitamente por todos los miembros de esa comunidad. Y sin embargo este elemento comunitarista, que es la gloria del movimiento del software libre es al mismo tiempo su mayor impedimento hacia social, entendido éste de forma amplia: al tratarse de una comunidad dentro de un contexto mayor, puede tender a cerrarse en sus propios intereses, no siendo sensible a las necesidades o carencias de la sociedad en general, de los no expertos. Por ello, aunque las acusaciones de inestabilidad, incompatibilidad e ineficiencia lanzadas por los productores del software propietario son falsas, hay cierta verdad en su complejidad para el usuario no avezado. Piénsese el tiempo que ha requerido la aparición de un GUI (Graphic User’s Interface) en el desarrollo del GNU/Linux ya que hasta hace relativamente poco se consideraba innecesario.

Software Libre y Linex en el contexto social español

Como siempre que se trata de exponer un panorama del desarrollo tecnológico español de los

últimos años, debemos señalar aspectos claramente negativos: el atraso en la implantación de las NTIC, un manifiesto desinterés por los sectores tecnológicos, el escasísimo apoyo a la difusión y abaratamiento de los PCs y a la conectividad de empresas y hogares, un modelo de financiación de la economía apoyado en los productos hipotecarios y en el ciclo expansivo inmobiliario, y un mercado de trabajo altamente precarizado tras sucesivas reformas laborales. Se pueden indicar algunas cifras ilustrativas para sostener esta tesis: según la Encuesta de Tecnologías en los Hogares de 2003, sólo algo más del 40 % de las viviendas tenía un ordenador en casa frente al 99,53 % con televisión, o al 73,71% con teléfono móvil. Según esa misma encuesta el 75% de las viviendas tampoco tenían acceso a Internet (INE, 2003). En conjunto estos resultados se encuentran entre los más pobres de los países Unión Europea y más si, sólo por hacernos una idea, observamos que la región de París gastó en el año 2001 cerca del doble en Investigación y Desarrollo que el conjunto del Estado español, y la región alemana de Oberbayern prácticamente la misma cantidad que España entera. Así es difícil que las nuevas tecnologías puedan tener una implantación social y que prácticas cooperativas en red como el software libre proliferen si no es con el empeño de ciertas administraciones locales, con el esfuerzo de algunas universidades o de algunos informáticos apasionados agrupados. Ciertamente fenómenos como el Linex marcan un antes y un después en el desarrollo informático porque comienza a crear la confianza necesaria –la apuesta de la administración- en un modo de concebir la producción y uso del software alternativa a la *main trend*. Esto también demuestra que la economía informacional tiene otras características distintas a la economía neoclásica y que permite una flexibilidad insospechada. Nadie podría anticipar que precisamente la región española con la tasa más baja de I+D en relación a su PIB podría causar tal terremoto internacional en el ámbito de la producción de software. Tal vez una de las claves que permitan explicar este hecho es que los actores tecnológicos extremeños entendieron que sus acciones remitían antes a una economía y sociedad del conocimiento antes que a la así llamada sociedad de la información. La infraestructura pertenecería así al ámbito de la información mientras que la apuesta por el software libre –una actitud antes que un desarrollo de infraestructura- pertenecería sin embargo a la sociedad del conocimiento. Pero para ello es necesario entender en qué se diferencian ambas.

### Economía del conocimiento y software libre

Una de las primeras lecciones aprendidas de la deriva de la *New Economy* en nuestro entorno ha sido que la *infosfera* no siempre coincide con la *noosfera*, o en otras palabras, información y conocimiento no son sinónimos. En la propia definición de los términos, información remite a una propiedad matemática estadística –mensurable según Claude Shannon- mientras que el conocimiento remite a un ámbito cualitativo y difícil de mensurar. Éste es un punto que merece ser subrayado sobre todo para valorar de manera adecuadamente la diferencia entre la *sociedad de la información* (en la que ya estamos sumergidos) y la *sociedad del conocimiento* (todavía por construir). En la infosfera la referencia es la *información*, en la noosfera es el *conocimiento*. Una noticia (infosfera) no siempre es una idea (noosfera): la noticia remite al ámbito de la percepción principalmente, la idea a la de la memoria. La información es volátil y efímera, el conocimiento se fija y dura. La información es mercancía perecedera, el conocimiento es un activo duradero. Además, según se reconoce en el campo del *Knowledge Management*, el conocimiento es la información con un plus, a saber, la inteligencia. Conocimiento es información con sentido inteligente, información orientada a otra información (conocimiento teórico) u orientada a la acción (conocimiento práctico). El fracaso de la *New Economy* se debió en gran parte a que el capitalismo informacional había generado expectativas de información que por diversos factores no se transformaron en conocimiento: la especulación en bolsa no vendió ni siquiera una idea (a pesar de que así se publicitaba en la mayoría de los entramados tecnomediáticos), lo que se vendía era una noticia, un rumor.

El uso del lenguaje, la transmisión de informaciones, el manejo y la elaboración de paradigmas, el cálculo y la decisión entre opciones se presentan hoy como los resortes decisivos de la valorización del capital actual. El intelecto público, el *General Intellect*, el saber social global, la

competencia lingüística común son las herramientas del trabajo vivo actual en la producción *postfordista* contemporánea y en ésta juegan un papel decisivo constelaciones conceptuales y esquemas del pensamiento que nunca pueden reducirse a un capital fijo, al ser, desde el principio, inseparables de la interacción de una pluralidad de sujetos vivos. Por eso la cooperación social se convierte en recurso público, en inteligencia colectiva, *General Intellect* o intelecto general o, si se quiere en terminología de dirección de empresas actual, *capital intelectual* o *cognitivo*. La facultad de lenguaje, la disposición al aprendizaje, la capacidad de abstracción y de conexión, el acceso a la autorreflexión son los principios dinámicos del capital cognitivo. Por eso la *economía neoclásica* no puede captar la revolución de la aplicación del capital cognitivo al proceso de producción postmoderno y postfordista: el tiempo de trabajo es la unidad de medida en vigor en el trabajo taylorista o fordista, pero en el trabajo postfordista, la ciencia, la información, el saber en general, el conocimiento en todas sus variedades, la comunicación lingüística se presentan como el pilar central que sostiene la producción y la riqueza, y ya no el tiempo de trabajo clásico. El intelecto general (*General Intellect*), el saber cooperativo y en red, es un nuevo tipo de capital en el que convergen lenguajes artificiales, teoremas de lógica formal, teorías de la información y de los sistemas, paradigmas epistemológicos, juegos lingüísticos e imágenes del mundo a través del trabajo vivo.

En los procesos de producción actuales y en los sistemas de organización del trabajo contemporáneos encontramos todas estas constelaciones no sometidas a los patrones de la economía neoclásica y que funcionan de por sí como auténticas máquinas productivas pero sin tener que adoptar un cuerpo mecánico, ni tampoco unas entrañas electrónicas definidas. Todo esto ya se sabía desde el fragmento sobre las máquinas de los *Grundrisse der Kritik der politischen Ökonomie* (1857) de Marx. Pero lo que nos han mostrado Michael Hardt, Antonio Negri y Paolo Virno es que ahora podemos prolongar ese *General Intellect* en un *obrero social* emancipador desde la responsabilidad y el diálogo. El *General Intellect* incluiría así los lenguajes artificiales, las teorías de la información y de sistemas, toda la gama de cualificaciones en materia de comunicación, los saberes locales, los juegos lingüísticos informales e incluso determinadas preocupaciones éticas. *Si la administración, los partidos políticos y los sindicatos desean construir verdaderamente una sociedad del conocimiento (y no simplemente construir la infraestructura de una sociedad de la información dada al espectáculo y la especulación) harían bien en desarrollar programas de estudio, investigación y cooperación en este ámbito.* Y no hay otra salida, porque realidades como la cooperación en red –de la que el software libre es un magnífico ejemplo– alteran profundamente el escenario telemático y productivo invalidando teorías que hasta hace poco eran herramientas sociopolíticas de gran utilidad. El advenimiento del capitalismo cognitivo y la producción postfordista hacen, pongamos por caso, que la distinción establecida por Jürgen Habermas entre “*acción instrumental*” (trabajo material) y “*acción comunicativa*” (interacción social) quede impugnada en el ámbito de producción actual del trabajo inmaterial. La acción comunicativa no tiene ya su ámbito exclusivo en las relaciones ético-culturales y en la política. Por el contrario, la palabra dialógica está inserta en el núcleo de la producción capitalista. El trabajo es interacción, la comunicación es trabajo, el lenguaje es rendimiento. El nuevo proceso productivo tiene como materia prima el saber, la información, la cultura, las relaciones sociales. En la era postfordista el proceso de trabajo (in)material se puede describir empíricamente como conjunto de actos lingüísticos, secuencia de aserciones e interacción simbólica. En este sentido la difusión del software libre o el GNU/Linux por parte de la administración extremeña indica esa interacción simbólica propia de la sociedad del conocimiento que se ha descrito. No se trata de crear una nueva tecnología que, por otro lado ya existía, sino de entenderla y depositar en ella una confianza inédita hasta entonces en el movimiento del software libre.

### Capitalismo cognitivo y propiedad intelectual

Los teóricos de la gerencia empresarial también lo saben. El propio Peter F. Drucker en su obra *La sociedad poscapitalista* [Barcelona, Apóstrofe, 1993] admite que los factores de producción tradicionales (el capital, los recursos naturales y la mano de obra) han sido sustituidos

por una nueva fuente de riqueza: el saber. Drucker enfatiza incluso que la producción y la innovación están ahora en manos de los “trabajadores del saber”. Lo mismo dicen, desde una perspectiva totalmente diferente, Michael Hardt y Antonio Negri, cuando definen el trabajador social postfordista, donde la característica fundamental del nuevo modo de producción parece consistir en el hecho de que la principal fuerza productiva la constituye el trabajo tecnocientífico en la medida en que constituye una forma extensiva posterior y más eficaz de la síntesis del trabajo social. En este modelo de producción el trabajo vivo se muestra sobre todo como trabajo abstracto e inmaterial (en lo que respecta a la cualidad), como trabajo complejo y cooperativo (en lo que respecta a la cantidad) y como trabajo cada vez más intelectual y científico (en lo que respecta a la forma). Todo lo cual no es reducible a trabajo simple, sino que, por el contrario, podemos constatar una convergencia cada vez mayor en el trabajo técnico-científico entre lenguajes artificiales, articulaciones complejas de prótesis cibernéticas, nuevos paradigmas epistemológicos, determinaciones inmatrimales y máquinas comunicativas. Por eso el trabajador hoy es un *technoworker* y un *brainworker* a un mismo tiempo. El sujeto de este trabajo, el obrero social es un *cyborg*, un híbrido de máquina y organismo que cruza constantemente las fronteras entre el trabajo material e inmaterial. El trabajo vivo técnico y científico adquiere así un carácter netamente social porque constituye una cualidad masificada de la intelectualidad obrera, de *cyborgs* y *hackers* [Antonio Negri y Michael Hardt, *El trabajo de Dionisos*, Madrid, Akal, 2003].

En lo que ya no estarían de acuerdo Negri y Hardt con Drucker sería en calificar a este modelo socioproductivo como postcapitalista. Porque no es verosímil que ahora el capital haya sido desplazado sino, más bien, que el capital ha ampliado su campo semántico y pragmático a través del concepto de *capital intelectual* o *cognitivo* que se expande en diversos tipos de capital asociados (*capital humano*, *capital estructural* –que incluye un *capital organizativo* y un *capital tecnológico* principalmente-, *capital relacional* –que incluye también un *capital negocio* y un *capital social* cada vez más en alza-). Por todo ello más que en una sociedad postcapitalista, nos encontramos en una sociedad de producción postfordista basada en un *capitalismo cognitivo* porque su base es el capital intelectual o cognitivo [véase VV.AA., *Capitalismo cognitivo, propiedad intelectual y creación colectiva*, Madrid, Traficantes de sueños, 2004]. Y ese capitalismo cognitivo no es un ente abstracto, sino que el mercado laboral de nuestro entorno ya lo empieza a percibir directamente con el ajuste estructural de su capital intelectual y cognitivo: *las diversas metamorfosis del trabajo, la formación difusa permanente y sin fin (llamada también continua), la amenaza perenne de la deslocalización, la flexibilización del régimen laboral, la prolongación del trabajo por el teletrabajo, la reestructuración constante de las plantillas, la rotación laboral por el trabajo temporal y precario, incluso ciertos planteamientos empresariales sobre la incorporación de la mujer al mercado laboral, suponen nuevas formas de expandir y utilizar el capital intelectual y cognitivo*.

Problemas como los derechos de autor, el software libre, el *copyleft* y el *all rights reversed* deberían ser encuadrados en este contexto de transición entre el capitalismo informacional y el capitalismo cognitivo, entre la infosfera y la noosfera, entre la tecnosfera y la biosfera. Por eso no es casual que choque frontalmente con los intereses de grandes firmas e intereses empresariales. De ahí que en algunos casos los empresarios se transforman en *hacktivistas*. El software libre apropiado para intereses empresariales-comerciales es una forma más de expansión del capitalismo cognitivo.

### Software libre y biopiratería: la sostenibilidad de la ciberdemocracia

Es palmario que tanto desde la vertiente del movimiento de la *living democracy* (Vandana Shiva) como desde la vertiente del software libre (Richard Stallman) se incida ahora en los problemas de los derechos de propiedad intelectual, las patentes y la biopiratería [Vandana Shiva, *Biopiratería. El saqueo de la naturaleza y del conocimiento*, Barcelona, Icaria, 2001; Vandana Shiva, *¿Proteger o expropiar? Los derechos de propiedad intelectual*, Barcelona, Intermón Oxfam, 2003; Richard Stallman, “¿Biopiratas o biocorsarios?”, *Archipiélago*, número 55, 2003, pp. 25-27;

asimismo es recomendable todo el monográfico de la revista *Archipiélago*, número 55, 2003: "Propiedad intelectual y libre circulación de ideas: ¿derechos incompatibles?" Richard Stallman *Biopiracy or Bioprivateering?* <http://www.stallman.org/articles/biopiracy.html>. En la medida en que se busca en I+D+i la transferencia de tecnología y un expansivo capital cognitivo, llega un problema de sostenibilidad y responsabilidad que comienza en cuestiones como el software libre y que lleva hasta la biopiratería; es fácil ver cómo ambos fenómenos se encuentran estrechamente ligados. Desde el gran Sur (Latinoamérica, África, Asia) se entiende que la propiedad intelectual y las patentes son un problema del colonialismo inserto en el capital [David Sánchez Rubio, Norman J. Solórzano Alfaro e Isabel V. Lucena Cid (ed.), *Nuevos colonialismos del capital. Propiedad intelectual, biodiversidad y derechos de los pueblos*, Barcelona, Icaria, 2004]. Así se entiende también que el gran reto de este siglo XXI va a ser lograr una relación equitativa y eficaz entre *la sociedad red* (Manuel Castells) y *la sociedad del riesgo* (Ulrich Beck), entre virtualidad y realidad, entre potencialidad y actualidad, entre tecnosfera y biosfera, entre información y conocimiento, entre creatividad y trabajo. El software libre sólo es la punta del iceberg. De momento, siguiendo a Schumpeter, podríamos decir que es un *invento* en camino de transformarse en *innovación* pero para ello necesita su *difusión* social. Se echa aquí en falta que, si excluimos algunos casos como el mencionado Stallman, el software libre no se integre en nuestras latitudes en un marco global de sostenibilidad. Y ése es un problema que en general afecta a gran parte de los desarrollos de las NTIC, aunque sea bien sabido que sin las nuevas tecnologías la sostenibilidad sería hoy inviable también. En otro lugar ya lo hemos subrayado al remarcar que no deberíamos usar lo *global* (teletecnologías mundiales) para explotar lo *real* (materias primas, recursos naturales/ambientales) para obtener lo *virtual* (especulación financiera). Más bien deberíamos usar lo *virtual* (matemática, software, bioinformática, Internet) para medir lo *real* (biogeoquímico-físico) para obtener lo *global* (economía ecológica y ecología humana en Gaia, nuestro planeta global, nuestro globo) [sobre toda esta problemática ver Ignacio Ayestarán, "The Networks of Life: the Virtual, the Real, the Global", *Journal for Theory of Science, Technology & Communication*, XI/XXIV/1/2003, pp. 57-68]. La sociedad red y la sociedad del riesgo deben coincidir en el establecimiento de una conectividad de trabajo vivo, de una red de vida en una tecnobiodiversidad bajo un *principio de responsabilidad sostenible*. No es otro el último llamamiento de Pierre Lévy a favor de una *ciberdemocracia* [Pierre Lévy, *Ciberdemocracia. Ensayo sobre filosofía política*, Barcelona, Editorial UOC, 2004] para que el espacio virtual de la red albergue los procesos de conciencia colectiva de las comunidades virtuales pero integrando la tecnosfera en la biosfera. Así se aúnan las comunidades virtuales múltiples inteligentes (Howard Rheingold) con la inteligencia colectiva (Pierre Lévy). Para ello hay que establecer una *ecología de la información global*, de integración entre la biopolítica y la biolingüística, la biosfera y la tecnosfera, la noosfera y la infosfera.

La conciencia colectiva posee una característica, la *humanidad*, considerada ésta como especie viviente en continua relación con el conjunto de la biosfera. La idea reguladora de la conciencia colectiva, desde el punto de vista del destino de la especie humana y de los seres vivos en general no es otra sino la *evolución* (como la de la ciudad era la justicia, o la del mercado la prosperidad). En este sentido, nos dice Lévy, si consideramos que la sociedad humana, su cultura y sus técnicas, forman parte de la vida, entonces estas características constituyen un nuevo fenómeno que representa una aceleración de la evolución global de la biosfera por efecto de su vástago más virtual y también más virulento: el lenguaje y su portador humano.

La especie humana ha pasado a convertirse desde hace poco en la principal fuerza que gobierna la evolución biológica sobre la superficie del planeta. La biosfera es en la actualidad, y lo será todavía en mayor medida en el futuro, una *tecnobiosfera* dirigida por la conciencia colectiva de los seres parlantes, de los mamíferos humanos. Por eso el interés por el tema de la biosfera pasará a primer plano del escenario político. La especie humana en conjunto habrá de participar en la conducción de la evolución por medio de un ciberespacio convertido en una especie de sistema nervioso de la biosfera. Todo ello conlleva una *ética de la conciencia colectiva* que define Lévy como una energía autocreativa sometida a un diálogo y aprendizaje permanentes. Por eso la conciencia colectiva en términos de conocimiento se traduce en una capacidad de *aprendizaje autónomo* y en términos históricos es un proceso *evolutivo*. La conciencia aparece a partir de unos

procesos de interacción de carácter circular y autocreativo en gran número de procesos complejos. De esta manera cualquier ecosistema, especie, comunidad animal, comunidad humana, organismo, sistema inmunitario o cerebro pueden ser denominados “conscientes”. En efecto, participan junto con sus entornos de una entremezclada serie de procesos autocreativos y evolutivos (o de aprendizaje). La conciencia surge siempre a partir de la existencia de un colectivo numeroso e interdependiente: un colectivo de ideas, de modelos cognitivos, de neuronas, de células, de organismos, de especies. Ciertamente, las colectividades animales y la elaborada comunicación entre organismos existían anteriormente a la aparición de nuestra especie, pero el lenguaje y las habilidades cooperativas del *homo sapiens sapiens* le han permitido a éste desarrollar un ritmo de creación (y los mecanismos necesarios para transmitir sus creaciones) cuya rapidez resultaba hasta el momento desconocida en sociedades como las formadas por abejas, hormigas y otros mamíferos. Además, contrariamente a la conciencia colectiva propia de las sociedades constituidas por insectos, la conciencia colectiva humana se incrementa gracias *a la libertad y a la responsabilidad* de sus miembros, enriqueciéndoles a su vez. Ahora hace falta que esa conciencia colectiva, esa comunidad virtual, esa multiplicidad inteligente, ese *general intellect* desemboquen en una *sociedad civil global* [ver José Vidal Beneyto (dir.), *Hacia una sociedad civil global desde la sociedad mundo*, Madrid, Taurus, 2003]. Aunque en nuestras latitudes se han dado los primeros pasos en esta dirección con experiencias colectivas y cooperativas como el software libre, todavía nos queda mucho por recorrer.

#### Conclusión: hacia una sociedad de código abierto

Sería demasiado ingenuo por nuestra parte pensar que la revolución del software libre realmente va a cambiar él solo una sociedad postcapitalista como la nuestra. Es fácil caer en el desánimo si se observa el decurso de los acontecimientos porque da la sensación de que no existen posibilidades reales. Sin embargo hay ciertos motivos para no perder la esperanza. Desde luego el estudio social del impacto del software libre nos lleva a la consideración y evaluación de aspectos fundamentales de nuestro momento social y cultural. Por su lado, la perspectiva crítica sobre el capitalismo cognitivo ofrece así importantes claves para identificar tanto las realidades existentes – copyright, patentes y privacidad de la información- como alternativas y nuevas posibilidades para una sociedad más justa y humana. Merece así la pena pensar en los movimientos por el copyleft – tanto aplicados al mundo informático como a las biotecnologías- como forma de reactualizar un pensamiento de izquierdas y democrático en el momento de la globalización. No en vano podemos hablar de un “hacktivismo” como respuesta activista a los desarrollos tecnológicos futuros. Estos movimientos han mostrado cómo es posible volver a pensar la misma noción de comunidad, de trabajo colectivo y de valores diferentes al beneficio económico. Así que lo que se pone en juego con el software libre y la biotecnología abierta es algo más que nuevas oportunidades de negocio. En este sentido, las administraciones públicas y preferentemente las locales juegan un papel fundamental, tal como ha mostrado la aparición del GNU/Linux, patrocinado por la Junta de Extremadura. Esta afirmación no debería sonar nada extraña si se entiende como la reivindicación de una sociedad del conocimiento con el ingrediente del estado del bienestar europeo, distinto así del norteamericano. Carl Mitcham denominaba así al software libre como un “software convivencial”, como alternativa al software propietario e industrial. Hacer entender esta idea a la sociedad es así el reto de los desarrolladores, las administraciones y los expertos en general, teniendo en cuenta que detrás existen todos los valores sociales y políticos que hemos señalado.

## 5. 4. El espectáculo del software libre

Xavier de Blas Foix

Docente de “Actividad física y espectáculo” en la Facultat de Psicologia, Ciències de l'Educació i de l'Esport Blanquerna - Universitat Ramon Llull.

Conferencia-espectáculo Linuxshow (<http://xdeblas.com/linuxshow>)

Coordinador Libro Abierto de Circo (<http://librocirco.deporteyciencia.com>)

Programador del soft. libre ChronoJump (<http://chronojump.software-libre.org>)

El entendimiento de este texto supone una comprensión previa del software libre y del sistema operativo GNU/Linux, en adelante Linux, como ejemplo del mismo. Por otro lado, como si se tratase del inicio de la versión cinematográfica de “El Señor de los Anillos”, se procura ubicar al lector en el contexto sirviéndose de unos pocos párrafos<sup>1</sup>. Para ello se usa un modelo que, como cualquier otra reducción, debe leerse únicamente como aproximación que facilite el entendimiento de algo mucho más complejo.

Si Linux fuese un gran teatro, el escritorio sería su escenario. Un espacio en que decenas o cientos de aplicaciones interpretarían sus obras o documentos, usando las técnicas que conocen, como C, C++, PERL o Python, llevadas a escena como acrobacia, música, malabarismos o danza<sup>2</sup>. El público -cuyo número no tendría límite conocido- jugaría en todo momento con los actores acercando el espacio escénico hacia el personal e incluso íntimo. Un público sin límites de accesibilidad, perfectamente acomodado y en un ambiente de bienestar, en el que las obras no resultan plagiadas o corrompidas, en que no se precisa salir del teatro y volver a entrar en medio de la escena y mucho menos identificarse en la puerta con el palabrejo *control-alt-supr*. Este teatro mejora día a día gracias a que se construyó sobre unas bases sólidas, aprobadas por todos cuantos colaboran en él, las de la definición del software libre<sup>3</sup>.

Cualquier representación pública que se precie brilla por la búsqueda de perfección por parte de sus intérpretes. Una actitud que no debe ser tomada en vano en nuestra tarea diaria. En el caso de la computación, tanto desde el lado de los productores, como del de los usuarios -si se aceptan estas dos partes- no es deseable un clima de crispación, a nadie le gusta verse obligado a pedir que le devuelvan el dinero de una función, y menos comprobar que nunca se lo van a retornar. En aquél momento alguien vocifera: "El espectáculo es como lo vio, con sus errores", frase que indigna a la audiencia, que se propone dejar de ver espectáculos. Afortunadamente y después de una reflexión, aparece otro teatro, con todo lo mejor de las salas que conoció hasta el momento, y que resuelve además las carencias e incorrecciones de los existentes.

### COMPARTIENDO CONOCIMIENTO

La manera en que el programador de software libre se enfrenta al proyecto que lleva entre manos tiene inquietantes similitudes con la labor de un artesano que con la práctica de artes útiles

---

1 Para una aproximación clara y concisa se recomienda la consulta de artículos de Jesús María González Barahona <http://sinetgy.org/~jgb/> y Ricardo Galli <http://mmn.uib.es/~gallir/>

2 No trate de encontrar equivalencias entre los dos grupos de técnicas, o quizás sí, en el caso de malabarismos y PERL. No trate de encontrar equivalencias entre los dos grupos de técnicas, o quizás sí, en el caso de malabarismos y PERL.

3 Consulte la definición de “libre” en este enlace del sitio web de Debian: <http://www.debian.org/intro/free.es.html>

se dedica a hacer objetos que tienen una clara utilidad (Definición de “arte” en Wikipedia<sup>4</sup>).

En un primer análisis advertimos lo minucioso del detalle, pero más adelante y en el caso particular del software libre en que el código fuente o texto del programa se muestra, comparte y evalúa, el programador se siente comprometido a exhibir las interioridades de su proyecto únicamente cuando éstas son de calidad. A ninguno de los que “escribe código” le agrada que los demás aprecien errores en la resolución del problema, y por ello se esfuerza en mostrar claridad en el planteamiento y desarrollo de la tarea. En contraposición, en el software propietario se oculta el código fuente a los “colegas”, lo que puede llevar a una dejadez por parte del programador en abordar el problema de cualquier forma, venciendo en tiempo y coste de desarrollo, pero demasiado a menudo perdiendo en estabilidad, seguridad y escalabilidad del producto. Al igual que el artesano, el método con que trabaja sus materiales lleva siempre a un resultado de mayor calidad y durabilidad.

Continuando con las artes escénicas, si me pidieran que indicase cuál de ellas ha evolucionado más en los últimos años, me decantaría sin titubear por las artes del circo. El circo se ha transformado de forma gratificante entremezclando técnicas propias con otras propuestas corporales originarias del teatro visual, danza y mimo entre otros. La transmisión de información ha pasado de ser un ejercicio de padres a hijos en que unos pocos privilegiados gozaban de un saber muy concreto, a un intercambio de conocimiento mucho más amplio y en multidireccional<sup>5</sup>. Hoy en día no sólo existen escuelas de circo en todo el mundo -incluso en España-, sino que además se imparten en casi cualquier lugar clases de circo como contenido curricular de la enseñanza primaria y secundaria favoreciendo el desarrollo integral del individuo en un ambiente de cooperación y diversión. Cada semana se reúnen artistas y entusiastas de estas artes en alguna parte, alguna convención en que ya se puede realizar fotografías, filmar rutinas, recibir talleres, en definitiva enseñar y aprender de miles de practicantes al mismo tiempo. Algunos proyectos abiertos como JuggleWiki<sup>6</sup> y el Libro Abierto de Circo<sup>7</sup>, ambos con licencias inspiradas en las del software libre, prueban que la red también contribuye al intercambio de conocimiento circense.

El mundo científico no está en absoluto al margen de la evolución del circo. Especial atención requiere el caso particular de los malabarismos, que son considerados de gran atractivo por matemáticos que ahora pueden probar sus teoremas algebraicos con los tiempos de vuelos y trayectorias de los objetos<sup>8</sup>. Los artículos del Juggling Information Service<sup>1</sup> (servicio de información del malabarista) son otro reflejo de esta relación, como también lo son los programas informáticos de malabarismo en que se dispone del código fuente<sup>2</sup>, entre los que destaca Jongl<sup>3</sup> que además de ofrecer vistas 3D de las posibilidades de lanzamiento y recepción de objetos, dispone de versión Linux lista para ser usada. Mención especial merecen dos científicos que han mostrado su interés y habilidad en la manipulación de los objetos del malabarista como son Vinton Cerf, creador de la pila TCP-IP que dio origen a Internet, y Claude Shannon, que enunció la teoría de la información<sup>4</sup> pero era más conocido entre sus colegas científicos del MIT por atropellarlos en los pasillos del Instituto de Massachussets con su monociclo al tiempo que realizaba malabarismos<sup>5</sup>.

La evolución de las artes circenses es en definitiva, consecuencia del intercambio de la información y la mutua aprobación entre iguales de los procedimientos y técnicas usadas. Práctica que no difiere del modelo de la ciencia moderno, método que ha probado ser la mejor forma de

4 <http://es.wikipedia.org/wiki/Arte>

5 Mercè Mateu y Xavier de Blas, “El Circo y la expresión corporal”:

[http://www.deporteciencia.com/wiki.pl?Libro\\_Circo/EF\\_Articulos\\_Expresion\\_Corporal](http://www.deporteciencia.com/wiki.pl?Libro_Circo/EF_Articulos_Expresion_Corporal)

6 <http://www.jugglingdb.com/jugglewiki/>

7 <http://librocirco.deporteciencia.com>

8 El texto se refiere a la notación de Siteswaps, puede leer sobre ella en:

<http://www.jugglingdb.com/articles/index.php?id=9>

1 <http://juggling.org/papers/>

2 <http://juggling.org/programs/src/>

3 <http://jongl.de/>

4 <http://www.ecs.umass.edu/ece/hill/ece221.dir/shannon.html>

5 <http://www.sciam.com/article.cfm?articleID=000745C4-9E66-1DA5-815A809EC5880000>

entender cuanto nos rodea. Del mismo modo la necesidad de mostrar el código fuente en el software libre supone conocimiento de libre acceso que es fuente de más desarrollos que a su vez recrean un saber que es mucho más profundo y extenso que la información transmitida únicamente de padre a hijo en una temática concreta.

## CÁSTING

Un buen indicador de la calidad de un espectáculo es su casting. Los ítems destacados son la cantidad y calidad de aspirantes, pero también la experiencia de sus “árbitros”, que hoy en día comparten cartel al lado de productor y director. Retomando “El Señor de los Anillos”, resulta pertinente notar que ésta se distingue -entre otras virtudes- por la gran cantidad de actores involucrados que, siendo en su mayoría desconocidos, cumplieron su papel a la perfección<sup>6</sup>. Varias docenas de interpretes trabajando codo a codo consiguieron que se llevase a cabo un proyecto tachado previamente por muchos incrédulos que tuvieron que resignarse ante el resultado.

En el software libre, cientos de aplicaciones de nuevos nombres cumplen su papel, ¡y de qué manera! Programas que permiten navegar por Internet como Mozilla-Firefox, Galeon, Epiphany y Konqueror, entre muchos otros<sup>7</sup>, deben competir para ser el navegador oficial de cada uno de los proyectos en que se conjuntan aplicaciones y se presentan al usuario. Diversos autores han destacado la relación entre colaboración (compartición de código) y competición (casting para ser incluido en distribuciones) como fórmula que produce un resultado de indudable calidad<sup>8</sup>.

Los que primero ignoraron al software libre como fenómeno, y a Linux como ejemplo, después se rieron de él, y ahora lo atacan esgrimiendo todo tipo de miedos, incertidumbres y dudas<sup>9</sup>, deben saber que el siguiente paso es perder<sup>10</sup>, tal y como sucedió en las colinas de Mordor<sup>19</sup>.

## EL CONTRATO

Cuando uno se sienta entre el público, se compromete a aceptar que todo cuanto va a observar o vivenciar no es más que una representación de una historia con unos personajes que interpretan un papel, unos actores que al finalizar la obra seguirán con la normalidad de sus vidas. De la misma forma en la gran pantalla de cine podemos ver un Godzilla producto de pruebas nucleares francesas que destroza Manhattan<sup>20</sup>, mientras que en “Gojira”, 44 años antes, la criatura emergió de pruebas nucleares americanas para destrozarse ciudades niponas<sup>21</sup>. El espectador entra en la sala para ser entretenido, sorprendido, buscando lo que no puede ver fuera del recinto, aceptando -después de un aprendizaje- la ficción de los acontecimientos, asume sin duda un contrato.

El summum del citado pacto se concreta en la magia. El mago sirviéndose de cartas, nudos,

---

6 El cásting de “El Señor de los Anillos” se realizó en USA, Nueva Zelanda, Gran Bretaña y Australia.

7 Enlaces a los navegadores citados: <http://www.mozilla.org/products/firefox/>  
<http://galeon.sourceforge.net/>  
<http://www.gnome.org/projects/epiphany/>  
<http://www.konqueror.org/>

8 Puede consultar un listado de alternativas al software de Microsoft aquí: <http://www.kmfms.com/alternatives.html>

Se vuelve a citar a Jesús María González Barahona.

9FUD (Fear, uncertainty and Doubt) Definición en el “Jargon File”:

<http://www.catb.org/~esr/jargon/html/F/FUD.html>

10“Primero te ignoran. Luego se ríen de ti. Después te atacan. Entonces ganas”. Mahatma Gandhi.

19 A algunos entusiastas de Linux les gusta relacionar el anillo único de la novela de J.R.R. Tolkien con el sistema operativo único que reside en las computadoras. También es conocida la metáfora de la pastilla roja del filme Matrix con el descubrir la realidad del software libre, “La Pastilla Roja”. Software Libre y Revolución Digital” de Alfredo Romeo y Juantomás García.

20 <http://www.imdb.com/title/tt0120685/plotsummary>

21 <http://www.imdb.com/title/tt0047034/>

recortes de periódico, actrices gemelas y otros recursos consigue “engañar” o más bien dicho “ilusionar” a un público que está receptivo ante nuevos “trucos” o combativo tratando de descubrir lo que realmente sucede. Si el mago resulta habilidoso, el espectador abandona la sala perplejo recordando una y otra vez lo sucedido sin encontrar explicación alguna. A nadie se le escapa que en esta ocasión es desafortunado mostrar el código fuente de dicha “ilusión”. De igual forma no debería pasar por alto que en ningún momento el mago pone en peligro nuestros datos personales, bancarios, textos del puesto de trabajo, fotografías de amigos... Al contrario que el software propietario, un software que no sólo puede jugar con nuestra información sin nuestro consentimiento, sino que además pide otro tipo de exigencias al público, esta vez por escrito, y con la denominación “EULA” (End User License Agreement, o Contrato de Licencia de Usuario Final)<sup>22</sup>.

## COMIENZA EL ESPECTÁCULO

Se acerca el estreno. Ningún detalle escapa a la planificación (Planner<sup>23</sup>). La imagen se cuidó en todo momento, tanto en la creación de la página web de la compañía (Nvu, Quanta, Bluefish<sup>24</sup>), como el diseño gráfico (Sodipodi, Inkspace)<sup>25</sup>, retoque fotográfico (Gimp<sup>26</sup>) e impresión de tarjetas y trípticos (Glabels, Scribus)<sup>27</sup>. Los guiones se habían escrito dos años atrás (OpenOffice.org<sup>28</sup>) y circulaban entre guionista, productor, realizador y actores (Mozilla-firefox, Evolution)<sup>29</sup>. Estos últimos se divertían charlando a ratos libres sobre la obra y otros cotilleos (Gaim<sup>30</sup>), algunos con sus webcams incluso recreaban las escenas más divertidas (Gnomemeeting<sup>31</sup>). Si dudaban sobre algún rasgo de su personaje, lo solucionaban visualizando una y otra vez los vídeos de referencia (Mplayer, Xine, Totem)<sup>32</sup> que se les había facilitado (K3B<sup>33</sup>). Los espacios escénicos habían sido medidos cuidadosamente hasta el punto de construir diagramas de cada una de las escenas (Dia<sup>34</sup>), que incluían además artefactos parateatrales diseñados en tres dimensiones (Blender<sup>35</sup>). Se disponía, por último, de formas de controlar en tiempo real (PureData<sup>36</sup>) tanto la iluminación de escenario y sala, como la ambientación gráfica y transiciones de audio que fueron preparadas anteriormente (Audacity, Soundtracker)<sup>37</sup>.

Llegó el gran día, nada puede fallar, las bases son sólidas, se ha trabajado con ilusión, se conoce que todos los actores se esforzarán en hacerlo lo mejor posible, la sala parece llena aunque -como algodón en el agua- cada vez caben más entusiastas que siguen entrando, se sientan, sonríen, ... al rato una señal sonora, se respira júbilo, la iluminación funde a negro.

### ¡Comienza el espectáculo!

---

22 Leer el EULA o CLUF de cualquier programa privativo o propietario (no libre) es quizás la mejor forma de que los usuarios entiendan la necesidad del software libre.

23 <http://www.imendio.com/projects/planner/>

24 <http://www.nvu.com/http://www.nvu.com/>

25 <http://www.sodipodi.com/>

26 <http://gimp.org/>

27 <http://glabels.sourceforge.net/>

28 <http://www.openoffice.org/>

29 <http://www.mozilla.org/products/firefox/>

30 <http://gaim.sourceforge.net/>

31 <http://www.gnomemeeting.org/>

32 <http://www.mplayerhq.hu/http://www.mplayerhq.hu/>

33 <http://k3b.sourceforge.net/>

34 <http://www.gnome.org/projects/dia/>

35 <http://www.blender.org/>

36 <http://puredata.info/>

37 <http://audacity.sourceforge.net>



## 5.5 Conservación del patrimonio a través de la alfabetización tecnológica y el software libre

Jose Maria Rodriguez Guzmán

En Extremadura hemos apostado por la aplicación de la innovación tecnológica para el fomento de la libertad y la igualdad de TODOS los ciudadanos, aprovechando y poniendo al alcance de TODOS lo que no es patrimonio de nadie en particular: el Conocimiento acumulado por la Humanidad a lo largo de la Historia.

En 1998 el Presidente de la Junta de Extremadura, Juan Carlos Rodríguez Ibarra, lanzó a la sociedad extremeña el reto de incorporarnos a la Sociedad de la Información, con el compromiso de no dejar fuera a nadie. No estábamos dispuestos a perder el primer tren del desarrollo alternativo que era posible tomar en Extremadura, después de haber perdido todos los anteriores. Así se puso en marcha la ejecución de un proyecto estratégico de incorporación a la Sociedad de la Información basado en dos principios irrenunciables, conseguir la conectividad de todos los municipios extremeños y garantizar la alfabetización tecnológica de todos los ciudadanos, con independencia del lugar donde vivieran.

Este Proyecto Global de Desarrollo de la Sociedad de la Información ha venido promoviendo el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación entre los ciudadanos, aprovechando sus posibilidades en todos los órdenes, especialmente en el campo de la formación y de la generación de oportunidades de negocio que supusieran, en definitiva, una mejora en la calidad de vida de la ciudadanía de la Región.

La consolidación de las distintas actuaciones de este proyecto global, tanto en el campo de la Educación, como apoyando la creación de empresas basadas en las tecnologías, o impulsando un ambicioso Plan de Alfabetización Tecnológica, llevaron al gobierno regional a un punto en el que mantenerlo con garantías de éxito dependía de un elemento externo, como era el software utilizado. Y esta situación fue la que provocó la creación de GnuLinEx: la necesidad de tener programas libres (*free software*) que permitiera culminar este trabajo y del que se tuviera el control completo; y esto sólo se podía hacer utilizando programas de código abierto.

GNU/LinEx obedece a un doble objetivo: por un lado un Objetivo Educativo para contribuir al desarrollo de la Red Tecnológica Educativa, con una ratio de un ordenador por cada dos alumnos en todas las aulas de los centros educativos de secundaria; por otra parte un Objetivo Social y Económico que consiste en difundir el software libre en Extremadura, a través del Plan de Alfabetización Tecnológica, las Pymes y las propias Administraciones. La existencia de un software completo que puede ser copiado legalmente, contribuye a evitar barreras económicas como el alto coste de las licencias de software.

Este conjunto de programas libres conforma una serie de aplicaciones que permiten la utilización completa del ordenador para el usuario final. Cuenta en su estructura de servicios con procesador de texto, hoja de cálculo, generador de páginas web, programas para elaborar presentaciones, editor de imágenes, reproductor de audio y video entre otros y que son utilizados con regularidad por la ciudadanía en sus procesos de alfabetización tecnológica.

La apuesta por la Alfabetización Tecnológica de la Sociedad.

Ante los retos sociales y culturales que plantea el uso intensivo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, la capacidad de aprender, entendida como la capacidad de incorporar el saber a nuestra experiencia personal y colectiva, se convierte en la piedra angular de este necesario proceso de adaptación a los cambios. Aprender es, fundamentalmente, la capacidad para comprender el contexto en el que vivimos, para afrontar nuevos retos.

Partiendo de la premisa de que las Tecnologías están cambiando nuestras formas de relación y comunicación, nuestros hábitos de vida, la actividad económica e incluso el modo de percibir el mundo en el que vivimos, la alfabetización tecnológica de la ciudadanía en el uso de las Tecnologías, así como la puesta en práctica de nuevas formas de comunicación, se convierten en el mejor instrumento para adaptar con agilidad a la población adulta a los nuevos cambios.

Esta nueva revolución requiere de una formación permanente, el aprendizaje a lo largo de toda la vida y en todos los ámbitos de su actividad, ya sea ésta laboral, cultural, económica, sanitaria, de relaciones, educativa, ... Por ello, la irrupción de las tecnologías de la información y la comunicación en la vida de las personas, organizaciones e instituciones demanda como prioridad el acceso masivo a su uso y aprovechamiento, convirtiéndose en un objetivo directo de la educación.

Hoy en día, por la intensa actividad de los flujos de comunicación global, corremos el riesgo de quedar desfasados en el proceso de aprendizaje y en los métodos, y ese riesgo nos obliga a buscar alternativas en el modelo metodológico de la formación.

La socialización del conocimiento, base del modelo regional de alfabetización tecnológica de Extremadura, es la mejor estrategia para facilitar el acceso a la igualdad de oportunidades en esta nueva revolución. Para ello se está desarrollando un Plan global de Sociedad de la Información, del Conocimiento y de la Imaginación que incluye proyectos de difusión de Internet, creación de la Intranet regional, utilización del software libre Gnu-LinEx, desarrollo de la administración tecnológica, de la gestión sanitaria, promoción de la educación en red, apoyo a las pequeñas y medianas empresas, integración de las zonas más desfavorecidas de la región, promoción de emprendedores, desarrollo de contenidos...

La incorporación masiva de la población adulta extremeña al conocimiento y uso de las Tecnologías, unida al proceso de cambio impulsado por las políticas de introducción e innovación tecnológica en el sistema educativo de la población infantil y juvenil, están contribuyendo a generar un nuevo sentimiento colectivo de comunidad regional proyectada hacia la conquista del siglo XXI, cargada de valores renovados y un cambio en la forma que los ciudadanos y ciudadanas de Extremadura afrontan los retos del futuro sin que ello suponga una ruptura generacional entre jóvenes y mayores.

Conservar y cambiar, redescubrir y descifrar, ciudadano y comunidad son dicotomías paralelas que conforman los ejes por los que discurre el proceso de alfabetización tecnológica que permiten interpretar la geografía humana de actitudes y aptitudes de la comunidad extremeña, para avanzar colectivamente hacia un futuro de paisajes desconocidos, convirtiéndonos en exploradores y pioneros de una nueva Extremadura. Juntos estamos cambiando la narrativa que nos permite reinterpretar el pasado, comprender el presente y escribir el futuro colectivo de nuestra comunidad.

El gobierno regional, a través de la Consejería de Infraestructuras y Desarrollo Tecnológico como responsable de las políticas relativas a Sociedad del Conocimiento en general, promoción de emprendedores y de la alfabetización tecnológica diferencial de la ciudadanía, administraciones y organizaciones, así como de las telecomunicaciones, la radio y la televisión, se ha propuesto acompañar a la sociedad extremeña en este viaje plagado de retos, incertidumbres y oportunidades, con el objetivo de alcanzar con éxito y en el menor plazo de tiempo posible la conquista colectiva de nuestro futuro en la Sociedad del Conocimiento y de la Imaginación. Para ello cuenta, con la Sociedad civil organizada, en este caso, con la Asociación de Universidades Populares de Extremadura (AUPEX), entidad gestora del Plan y corresponsable de los procesos de transformación social a raíz de la puesta en marcha del Plan de Alfabetización Tecnológica y Software Libre de Extremadura.

Juntos nos marcamos una serie de objetivos prioritarios:

Promover el acceso libre y democrático de la ciudadanía a las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Fomentar la implicación de la sociedad extremeña en la difusión de la Cultura local y regional y en la preservación de su Patrimonio para reforzar la identidad colectiva.

Impulsar la participación de las organizaciones ciudadanas y formar a ciudadanos y ciudadanas en habilidades emprendedoras de forma individual y colectiva.

Facilitar la creación de nuevos espacios de encuentro social y virtual.

Promover la formación de equipos técnicos, colaboradores y voluntarios para la generalización de la alfabetización tecnológica genérica y diferencial en todos los ámbitos sociales, sectores y municipios de Extremadura e iberoamérica.

Transferir la experiencia y el conocimiento adquirido a otras organizaciones y comunidades.

### Claves de la Alfabetización Tecnológica.

Entendemos la alfabetización tecnológica como un proceso formativo permanente y adaptado a los cambios que se producen con el uso de las Tecnologías y las oportunidades que generan.

La Alfabetización Tecnológica se plantea como reto el acceso de toda la población al conocimiento y para ello debemos promover estrategias basadas en la igualdad de oportunidades, facilitando el aprendizaje a aquellos sectores sociales y económicos con mayores dificultades de incorporación.

Del mismo modo que la alfabetización lecto-escritora, la tecnológica es un instrumento para la emancipación de los sectores sociales y económicos más amenazados de exclusión que, sin una acción pública de apoyo a su adaptación y aprendizaje, corren el riesgo de perder las nuevas oportunidades de progreso y bienestar.

### La Metodología de la Participación Tecnológica.

El futuro de Extremadura tiene que ver con la capacidad de imaginar lo que es posible para nuestro desarrollo alternativo. Construir una Extremadura creativa, autónoma, con identidad, abierta y comprometida con el mundo, son metas que animan al Plan de Alfabetización Tecnológica y Software Libre de Extremadura a incidir en la vida social de pueblos y ciudades, para transformar hábitos de conducta y planteamientos que permitan crear nuevas oportunidades de progreso y bienestar para compartirlas con otros pueblos y ciudades del mundo. Es la hora de construir la Sociedad en Red sin distinción de fronteras y la metodología de la alfabetización tecnológica habla la misma lengua en el mundo, sólo cambia el escenario y los actores.

Con esa vocación de compromiso social se diseña, experimenta, articula, gestiona y aplica la Metodología de la Participación Tecnológica en Extremadura que se desarrolla en los Nuevos Centros del Conocimiento, espacios públicos con equipamiento informático suficiente para facilitar el acceso libre y democrático de ciudadanos y ciudadanas a las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Identificar cuáles son las actitudes y aptitudes de la comunidad extremeña que precisamos mantener y cuáles son necesarias cambiar para avanzar, es uno de los retos metodológicos más importantes para orientar el proceso de alfabetización tecnológica y promover iniciativas que conviertan a cada persona en protagonista del cambio.

Se busca la familiarización con la vida de la población a la que vamos a introducir en el uso de las Tecnologías, sabiendo cuáles son las peculiaridades que los mueven: economía, religión, festividad, gastronomía, recursos, programas para el desarrollo local.

Dinamizar a una persona, grupo o colectivo implica, antes de formular la oferta, escuchar las necesidades que tiene y en función de lo que exprese, introducir los objetivos del proyecto adaptados a esa inquietud.

El primer contacto con las Tecnologías requiere de la familiarización con el medio. El ordenador, para los sectores de mayor edad de la población, resulta el principal obstáculo para interactuar. Es necesario, en estos casos, explicar lo que tenemos delante, ejemplificando con argumentos que partan de la realidad que ellos conocen.

La forma de aprender a hacerlo se consigue a través del uso participativo, democrático y comprometido de las herramientas tecnológicas, del software libre GnuLinEx y su uso en Red.

Se diseñan y desarrollan proyectos que además de satisfacer las necesidades y los intereses de cada individuo o grupo, crean acciones de carácter socio-cultural que generan valor a nuestra Comunidad Autónoma.

Durante el proceso, los proyectos en Red se convierten en el mejor instrumento para la dinamización de ciudadanos y localidades. En todo momento del proceso, con la propuesta de iniciativas que satisfacen intereses personales y colectivos, se promueve que aquellos sectores que ahora se encuentran más alejados del entorno tecnológico sean capaces de encontrar motivaciones que les acerquen al uso de la Red al mismo tiempo que se comprometen más activamente con la vida de su localidad y el desarrollo social, económico y cultural de Extremadura.

Es misión de los centros de alfabetización tecnológica saber llegar a cada uno de los sectores (mayores, mujeres, empresari@s, jóvenes,...) ofreciéndoles proyectos que capten su motivación e interés por su propio aprendizaje y deseos de participar en procesos organizativos autónomos. De esta manera se consigue que surja primero una curiosidad incipiente y más tarde un verdadero interés por las posibilidades que ofrece la Red. Esto es lo que denominamos aprendizaje participativo basado en la experiencia directa, una propuesta inspirada en la pedagogía de la participación.

La fuerza de la Cultura extremeña en la red, nace de un proyecto común que se basa en la participación de cada extremeñ@, convirtiéndole en protagonista de su propia historia. Así se está conformando una fuerza cultural transformadora y creativa de la pujante identidad regional.

El desarrollo de cada una de las actividades socioculturales que se realizan en los centros de alfabetización tecnológica de Extremadura, contribuyen a descifrar una pequeña huella de nuestro código cultural común. Viejas fotografías, narraciones de nuestros mayores, antiguas canciones, los sonidos de nuestras campanas, fiestas y tradiciones, lecturas colectivas de libros, concursos de poesía, museos virtuales de oficios, maratones fotográficos, catálogos de artesanías y directorio de artesanos van ensamblando, pieza a pieza, pueblo a pueblo, los intangibles que permiten interpretar la cultura extremeña a través de la Red.

Los Nuevos Centros de Conocimiento representan en Extremadura pequeños laboratorios donde se describen los rasgos culturales de nuestro pasado común para transmitirlos al mundo, en un proceso de cooperación de toda la población extremeña. Todos tenemos algo que aportar, todos tenemos un pequeño tesoro que sumar a nuestra cultura común. Se han convertido en un receptáculo de cultura y conocimientos compartidos, fortaleciendo la identidad local y regional, al mismo tiempo que nos abrimos colectivamente al mundo y aprendemos nuevas formas de relación y convivencia en la “aldea global”.

El compromiso personal y colectivo de miles de ciudadanos y ciudadanas que utilizan los centros de alfabetización tecnológica y se acostumbran a traspasar cotidianamente el umbral que separa su vida cotidiana del aula abierta para manejar el ratón, el escáner, el procesador de texto, la

cámara fotográfica o la grabadora digital que recogen, seleccionan, archivan y difunden pasado y presente, va más allá del simple y generoso proceso colectivo de alfabetización tecnológica.

En Extremadura se está produciendo un fenómeno de explosión cultural, que no ha hecho sino comenzar, basado en compartir la cultura común, creando una inmensa biblioteca de la experiencia y el saber popular que queremos compartir con el mundo, contribuyendo a enriquecer el patrimonio de la humanidad. A las declaraciones de la ciudad Monumental de Cáceres, el Monasterio de Guadalupe o los restos arqueológicos de Emérita Augusta y otras obras de la arquitectura extremeña como Plasencia, Zafra o Trujillo o de la naturaleza como Cornalvo, Monfragüe o la dehesa extremeña, queremos ir añadiendo el valor de los intangibles culturales que representa la vasta herencia recibida en cada pueblo o ciudad de nuestra geografía.

Evidentemente, nos encontramos en los albores de una nueva era, en la que la sociedad extremeña quiere ser protagonista de su destino, compartiendo experiencias y vivencias con otros pueblos y regiones del mundo, para ello estamos construyendo virtualmente una “babel” de la memoria extremeña, en la que apenas hemos puesto las primeras piedras.

La participación de miles de mujeres y hombres, jóvenes y mayores, jubilados y activos, empleados y desempleados, organizaciones, empresarios y trabajadores en el proceso de alfabetización tecnológica, convierte al conjunto de la sociedad extremeña en emprendedores de la sociedad de la información y protagonistas activos de la recreación de la identidad cultural.

El uso de los Nuevos Centros del Conocimiento y las actividades que se organizan para la alfabetización tecnológica se convierten en un juego colectivo, donde cada usuario representa el papel que desea en la recuperación de la cultura popular, al mismo tiempo que aprende el uso de las herramientas tecnológicas y promueve la dinamización de su organización social o se sumerge con su pequeña empresa en la economía digital. El juego consiste en inventar a partir de lo conocido nuevas formas de relación, comunicación o creación cultural, sin límites para la imaginación. De este modo surge la creación de un periódico digital hecho por aficionados de decenas de pueblos y ciudades, una emisora de radio digital con corresponsales de todos los sectores sociales, museos antropológicos virtuales, gastronomía popular, servicios para el medio rural o inmigrantes en la red y tantos otros proyectos como iniciativas y ganas de participar existan.

Se está poniendo en valor nuestro Patrimonio entre todos, paso a paso, día a día.

## 5.6. Las esferas socioculturales del software libre

Carlos Moreno

### 1- ANTECEDENTES

Mayo de 1968 puede considerarse como el pistoletazo de salida de los cambios que se producirían en las diversas teorías y líneas del pensamiento occidental. La filosofía, las ideologías y hasta la teoría de la ciencia, modificaron y relativizaron sus presupuestos. La radicalidad positivista por un lado y el desencanto de la aplicación marxista clásica por otro, comenzaron a atravesar crisis que desembocaron en abordar los problemas científicos y sociales desde diferentes perspectivas. El *software libre* proviene de este estado de emergencias a caballo entre la tecnología, la ciencia y las vertientes sociológicas y comunitarias de tales conceptualizaciones. No quiere decir que antes de la fecha señalada no hubiese debate alguno, ni que se infiera que, a raíz de mayo de 1968, cambiaron las cosas de la noche a la mañana. Sencillamente es una fecha de referencia para encuadrar los giros semánticos en el campo del conocimiento y filosófico occidental.

De hecho, la comunidad científica había compartido, de forma altruista, muchos de sus descubrimientos desde tiempos inmemoriales. Pero no siempre fue de ese modo. Aspectos gremiales y corporativistas, cuando no nacionales y personalistas, se aprovecharon de los avances tecnológicos en detrimento de otros, fueran enemigos o no. En general, el progreso humano se ha fundamentado en el dominio tecnológico de unas culturas/sociedades sobre otras; es decir, en una evolución de procesar y transformar información para generar otra información y productos de nuevo cuño. La tecnología no sólo se basa en aspectos materiales, sino también en intelectuales: la religión, la filosofía, la ciencia, los valores, las leyes, son también modos de interpretación de la realidad e ingenios mentales que la transforman también a su manera.

Edgar Morin en *El Paradigma Perdido* (1973) señala las relaciones entre dominación/cooperación o conflicto/solidaridad en el proceso de hominización y sus escenarios sociales. Contemporáneamente, Mario Bunge ha indicado el sistema **competencia/cooperación** como la función del progreso científico<sup>1</sup>. Hoy no se entiende la separación de los individuos de las redes sociales que componen y les conforman como ciudadanos, personas y profesionales<sup>2</sup>. En este sentido, muchos eligen el camino “competidor”, reservando su acervo cultural y cognoscitivo como una *propiedad* (industrial y/o intelectual) con la que se puede comerciar y hacer de ella un factor de mercado. También muchos, “cooperan” con el fin de no sucumbir a los embates del mercado internacional dinamizado por las grandes corporaciones y monopolios. De todo ello se deduce que se mantienen rasgos evolutivos de adaptación tecnológica masiva -globalizada- para no perder el tren tecnológico que da la ventaja competitiva sobre otras culturas/sociedades.

Ideológicamente, el *software libre*, se alinea con las teorías liberales, socialistas, anarquistas y, porqué no, piratas. Se asocia al paradigma “cooperativo”, a la libre circulación de ideas, a la compartición de recursos, a la ausencia de controles de poder, a la negación sistemática de la

---

1“Esta tarea exige (...) que se caracterice a la ciencia como una trinidad compuesta por la investigación, el saber y una comunidad de investigadores que inician o continúan una tradición de búsqueda desinteresada de la verdad en la cual se entrelaza la **rivalidad** con la **cooperación**.” (Mario Bunge, 2002: *Ser, saber, hacer*. Paidós. México). Con respecto a la *desinteresada búsqueda de la verdad*, Bunge se refiere a la crítica de las *seudociencias* y *seudotécnicas*, donde la ciencia, al menos, sí es más desinteresada que las anteriores; aunque no faltarán excepciones donde la ciencia -o algunos científicos- se pone al servicio de intereses económicos, políticos y militares.

2Véase T. Kuhn, 2000: *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica de España. Madrid. El original data de 1962.

competición sin cuartel, al “todo vale” (vinculado al *anarquismo epistemológico* de Feyerabend) y a la predominancia del ciudadano sobre otras consideraciones comerciales e institucionales. Esta heterogeneidad ideológica es efervescente, pues la ambigüedad suscitada entre la iniciativa individual y el bien de la comunidad general, pueden entrar en conflictos aún sin resolver. Las sociedades postindustriales mismas perviven sobre tal polaridad: el bienestar social y la gestión de recursos para los conjuntos de producción masiva y global. Genera un nuevo efecto colateral; esto es, el *minimalismo regional* o movimientos locales que desean proteger su identidad. En un caldo de cultivo de efervescencia axiológica no es extraño que se den contradicciones y que el *software libre* asuma distintos roles: abaratar costes, minimizar la brecha tecnológica, socializar la tecnología de la información y de la comunicación, conocimiento libre para redes humanas asimismo libres, reconducción de mercados y fórmulas nuevas de negocio, poner en solfa a instituciones que representan el poder y un largo etcétera. Si hay que reconocer algo del *software libre* es su pluralidad de fines, medios y antecedentes.

La recapitulación de esta introductoria es que, el *software libre*, no es una revolución tecnológica aislada. Múltiples son los componentes y los factores que han influido e influyen en su desarrollo a todos los niveles. Lejos de ser un listado de programas informáticos, el *software libre* es una emergencia de variables de diversa índole, que tienen que ver más con mutaciones socioculturales y económicas que con la codificación de un lenguaje ensamblador entre un programador y una máquina. Cuando se procesa y se transforma información mediante automatismos, realmente se está transformando la visión del mundo.

## 2- HIPÓTESIS SOCIOCULTURALES DEL SOFTWARE LIBRE

Nadie discute que el estadounidense Richard M. Stallman fue el promotor y auténtico artífice de la mayoría de las ideas que subyacen al *software libre*. A finales de la década de los años ochenta del pasado siglo, Stallman procuró una serie de escritos<sup>3</sup> que aún hoy cuentan con notable vigencia y que, en su esencia, son mantenidos por el movimiento en cuestión. No obstante, Stallman es raro que emplace al lector a sus antecedentes filosóficos e ideológicos más allá de su experiencia personal (siempre muy circunscrita al mundo de la informática aunque sus conclusiones no lo sean). Así pues, se hace imprescindible un análisis en este sentido, que agrupamos bajo la denominación genérica de *hipótesis de trabajo* -mejor que *teorías* o *paradigmas*- que son la antesala natural de las exposiciones de Stallman (porque el que no las explicita, no quiere decir que no existan). De hecho, la novedad de Stallman radica en aplicar unas ideas ya establecidas a la emergencia informática y, estructurarlas coherentemente con el campo de aplicación.

*Una libertad básica está caracterizada mediante una estructura muy complicada de derechos y deberes. No sólo tiene que estar permitido que los individuos hagan algo o no lo hagan, sino que el gobierno y las demás personas tienen que tener el deber jurídico de no obstaculizar.* JOHN RAWLS, 1971: Teoría de la Justicia.

Advertimos cómo, desde el campo del Derecho, existían azeitadas posturas sobre la libertad que se incardinan en estructuras muy elaboradas de justicia distributiva. En relación con lo anterior, políticamente, es impensable el *software libre* sin incluir los antecedentes sociales del anarquismo. En *¿Qué es la propiedad?*, en el siglo XIX, Proudhon afirma que “la propiedad es un robo”. Esta tesis junto a las implicaciones que conlleva, atacan la línea de flotación de los grandes privilegios, que se basan en la propiedad -fuera material o intelectual- para explotar a otros y generar efectos secundarios relacionados con la miseria -asimismo, material o intelectual-. Junto a él, Bakunin propugna la idea de unos Estados Unidos de Europa, basados en el federalismo y en el socialismo anarquista. No obstante, el gran teórico de este lineamiento es Kropotkin (1842-1921). Éste basa su programa de organización social en la “ayuda mutua”, frente a las tesis del darwinismo social. La cooperación, entiende Kropotkin, desempeña un papel fundamental en la vida social mediante la

---

<sup>3</sup> Se pueden encontrar en castellano en *Traficantes de Sueños*, 2004 (<http://www.traficantes.net>, ISBN 84-933555-1-8), agrupados bajo el título de *Software libre para una sociedad libre*.

solidaridad.

Karl Popper, desde su *revisionismo crítico*, alerta a la sociedad de que el conocimiento científico está “siempre en obras”, pues no es un producto terminado y, por ende, se representa mejor como proceso que como producto. Las verdades de hoy no son inmutables, sino mejorables. La técnica y la experiencia nos hacen caer en la cuenta de la certeza anterior: las cosas, productos, procesos y relaciones pueden ser optimizados durante el transcurso del tiempo. Si se impide legalmente esta cuestión, se impide el progreso, el desarrollo y el *revisionismo crítico* de todo proceso de conocimiento científico.

No es extraño encontrar hipótesis sistémicas que influyen o que emanan del software libre. Ya que vivimos en un mundo interconectado donde los nudos/nodos relacionales se influyen mutuamente (en distinto grado y medida, eso sí), se puede inferir que lo que hace uno, tarde o temprano, se refleja en lo que hace otro y viceversa. En un mundo mutuamente influyente, interdependiente e interactivo a gran escala, sostener ruidos en la comunicación o poner barreras a la misma es entorpecer un tráfico fluido. De ahí que, los grupos de poder, estén interesados en controlar esas interconexiones y el software que ponen en contacto semejantes redes sociales mediáticas.

Jürgen Habermas, desde su *teoría de la acción comunicativa*, abunda en la intersubjetividad social. De esta suerte, que se pregunte por el tipo de racionalidad que debe estudiar la ciencia social y en qué sentido la modernización es posible considerarse como un proceso de racionalización. En el análisis social, es más importante la acción comunicativa que permite una comprensión comunicativa entre los actores en interacción. En ese proceso, no se hace, principalmente, cálculos egoístas (instrumentales) para alcanzar el éxito, sino que se trata de lograr *definiciones comunes* de la situación para, dentro de ellas, perseguir metas individuales. Coloca frente a la acción instrumental la acción comunicativa como una relación interpersonal lingüística que busca el *mutuo entendimiento*, el consenso. Cuando la acción comunicativa se basa en argumentaciones racionales y tiene pretensiones de *universalidad* se denomina discurso. El concepto de acción comunicativa “fuerza u obliga a considerar también a los actores como hablantes u oyentes que se refieren a algo en el mundo objetivo, en el mundo social y en el mundo subjetivo, y se entablan recíprocamente a este respecto *pretensiones de validez* que pueden ser aceptadas o ponerse en tela de juicio.” (Teoría de la acción comunicativa: complementos a estudios previos, Madrid, Cátedra, 1989). Definiciones comunes, mutuo entendimiento, universalidad y pretensión de validez -externa e interna- son conceptos que enlazan directamente con el uso de estándares en el manejo y desarrollo del software. Tiene que haber puntos de encuentro donde la pluralidad tenga opción a aceptar, mejorar, poner en tela de juicio y valorar las comunicaciones -hoy cada vez más telemáticas- que acontecen.

Otro punto significativo que merece la pena destacar es el de *comunidad*. El software libre emplea tal término para referirse a usuarios y desarrolladores del mismo. Sin embargo, en un campo semántico sociocultural más amplio, la *comunidad* supone:

- Los cambios no sólo se producen a nivel de comportamiento individual o personal, sino que también se producen en el contexto inmediato.
- Nunca podrá existir un cambio sin la participación de las personas interesadas, por lo que es importante la difusión y la acción diseminativa del software libre.
- El ritmo de implantación depende de la capacidad y voluntad de las personas -tanto individual como colectivamente- por mejorar y perfeccionarse a sí mismos y a su medio.
- El proceso de desarrollo de software es un proceso dinámico, donde usuarios y programadores están en la misma “línea de comandos”.
- Hay que tomar conciencia de la problemática de lo que hace o deja de hacer el software.
- La comunidad es la dimensión funcional y operativa de la intervención social. Hay que partir de sus intereses, problemas y necesidades (realismo), nunca desde presupuestos

diseñados en despachos o en la Bolsa.

- Así pues, la *comunidad* en software libre, puede entenderse en sentido restringido (sólo referido a sus usuarios y programadores) o ampliado y abierto: la comunidad es el interés conjunto y común de muchas personas con independencia de su ubicación. En tal sentido, la *comunidad* es una población (de varios millones de individuos), con una demanda sociocultural de carácter técnico (el software libre) y unos recursos que utilizan para satisfacer, con mejor o peor acierto en el empeño, tal demanda. El gran problema al que se enfrenta el movimiento en cuestión es a la indefinición de esas demandas, por estar muchas de ellas implícitas, ocultas, ser subjetivas o ancladas en potencialidades utópicas.
- En definitiva, el software libre debe aprender de la intervención social, modelos y metodologías que faciliten y orienten su ensamble sociocultural más allá de élites tecnócratas.

Recapitulando. Desde el Derecho, la Política, la Ciencia, la Filosofía y la Acción Comunitaria, existen hipótesis de trabajo coherentes con el software libre (no es ningún *lobo estepario*). Asimismo, tales coherencias, imprimen fuerza argumentativa y técnica que avalan, más allá de intereses económicos, el por qué del software libre. Y si es tan polifacético, se debe al empuje de la informática en el mundo actual y las aplicaciones derivadas, sus interpretaciones, límites y horizontes.

### 3- Neal Stephenson

*(...) Pero la gran virtud de Linux era, y es, que podía ejecutarse en exactamente el mismo tipo de hardware que el sistema operativo de Microsoft -es decir, el hardware más barato que existe- . N. Stephenson, 2003: En el principio... fue la línea de comandos.*

Este estadounidense es un físico que se dedica a programar y a escribir novelas de ciencia ficción (verbi gratia, *Criptonomicon*) y, de vez en cuando a teorizar sobre cuestiones informáticas. Ejemplo de ello es *En el principio...fue la línea de comandos* (2003)<sup>4</sup>. Su hipótesis acerca del software libre es muy interesante:

El hardware barato es algo mucho más difícil de lograr que el software barato: una sola persona (Stallman) puede escribir software y colgarlo en la Red de modo gratuito, pero para fabricar hardware hay que tener toda una infraestructura industrial, lo cual no es barato ni de lejos. Realmente, el único modo de hacer que el hardware resulte barato es sacar un número increíble de copias, de tal modo que el precio por unidad acabe cayendo (...).

*Microsoft se negó a entrar en el negocio del hardware, insistiendo en hacer que su software pudiera ejecutarse en hardware que cualquiera podía fabricar, y creó así las condiciones de mercado que permitieron que los precios de hardware cayeran en picado. Al tratar de comprender el fenómeno Linux, pues, tenemos que contemplar no a un único innovador, sino a una especie de extraña Trinidad: Linus Torvalds, Richard Stallman y Bill Gates. Elimínese cualquiera de esos tres y Linux no existiría. (2003). Op. Cit.*

Aunque el norteamericano se refiere a Linux, lo que dice sobre este sistema operativo es extrapolable al resto del software libre: “Por los mismos motivos, merece la pena probar Linux. Ciertamente, es un país extraño, pero no hay porqué vivir ahí; una breve estancia basta para experimentar el gusto por el lugar y -lo que es más importante- revelar todo lo que se da por sentado, y todo lo que se podría haber hecho de modo distinto, en Windows o MacOS.” Dicho de otro modo, como estos dos últimos son software propietario, impiden su mejora y optimización por las personas usuarias.

---

<sup>4</sup> Se puede encontrar en castellano en *Traficantes de Sueños*, 2004 (<http://www.traficantes.net>, ISBN 84-932982-3-0)

“No se puede probar sin instalarlo. Con cualquier otro sistema operativo, instalarlo sería una transacción sencilla: a cambio de dinero, una compañía te daría un CD-ROM, y ya está. PERO HAY UN MONTÓN DE COSAS SUBSUMIDAS BAJO ESE TIPO DE TRANSACCIÓN, Y HAY QUE VERLAS Y DIFERENCIARLAS “. Las mayúsculas son nuestras. ¿Qué se SUBSUME en la transacción comercial de software propietario?

1º- El software que has comprado y que has pagado religiosamente NO ES TUYO. Te 'alquilan' una licencia de uso. Es como si te compraras unos pantalones que no le pudieras subir el bajo para adaptarlo a tu longitud de tu pierna o que, si te los coses debido al uso, no te dejan.

2º- La 'idea' del software que has comprado tampoco te pertenece. Es decir, la 'idea' del pantalón que adquieres no te pertenece: si te dejan ponértelos y que no vayas desnudo, es gracias a su benevolencia.

3º- Lo que te venden es una licencia de uso, no el software. Dicho de otro modo, te venden un 'contrato' con muchas restricciones acerca del servicio -software- que te van a prestar.

Dicho lo anterior, compras unos servicios jurídicos que no necesitas y te restringen el uso del software como ellos quieran. No tienes software que era tu necesidad, tienes una licencia; nada más. Venden, técnicamente, humo...: “(...) Vender sistemas operativos por dinero es una posición bastante insostenible, y el único modo en que Apple y Microsoft lo consiguen es llevando los avances tecnológicos adelante lo más agresivamente que pueden, y haciendo que la gente crea en, y pague por, una imagen particular: en el caso de Apple, la de un librepensador creativo y, en el caso de Microsoft, la del respetable tecnoburgués.” (Stephenson. *Op. Cit.*) Y tenemos los tan manidos en psicología social *estereotipos* y la *ilusión* social que sólo el dinero puede hacer funcionar correctamente (o su fraude).

#### 4- SOCIOCULTURA LIBRE

Al término 'software libre' se le asocian cuatro libertades:

- Libertad para ejecutar el programa en cualquier sitio, con cualquier propósito y para siempre.
- Libertad para estudiar el programa y adaptarlo a nuestras necesidades, con acceso al código fuente de éste.
- Libertad de redistribución -gratuita o no-, de modo que se pueda colaborar.
- Libertad para mejorar y modificar el programa y publicar las modificaciones con el acceso al código fuente.

Como es obvio, la naturaleza de tales libertades emanan de otros derechos y herramientas más generales:

- Libertad para vivir, trabajar y relacionarse con otros seres humanos en cualquier sitio.
- Libertad para comunicarse con otros seres humanos, aprender de ellos y que ellos aprendan de nosotros.
- Libertad para comunicar los conocimientos que uno tiene, ha adquirido o ha logrado en base a su estudio; modificando aquellas cuestiones que mejoren nuestra adaptación al medio y divulgando sin cortapisas los descubrimientos, avances y progresos.
- Libertad para ser mejor persona, para realizarse como ser humano; comunicándose con sus semejantes e introduciendo interacciones cada vez más satisfactorias y pacíficas, accediendo a los focos de conocimiento y de felicidad.

La libertad de interaccionar con otros seres humanos, fuera por sí mismos o telemáticamente, así como la libertad de almacenar, recuperar y procesar información por los medios que fueren, se entiende como un derecho más potente que el que ampara la propiedad intelectual; pues si éste beneficia a unos pocos, aquél otro distribuye factores humanos de mayor envergadura y calado moral.

Propiedad y libertad. He aquí el dilema. Sencillamente, yo prefiero la libertad y, la libertad de tener propiedades no es una extensión de la libertad, sino de un derecho cuando no un privilegio. Y el derecho a la propiedad está sometido al fin social. Cuando la propiedad perjudica el avance técnico y científico de la sociedad, se ha de someter a un orden jurídico superior como es la libertad de acceder a tal conocimiento y disponer del mismo (art. 33 de la Constitución Española). Si se quiere tener libertad, hay que renunciar a la existencia de propiedades que impidan el desarrollo y pleno funcionamiento de la sociedad. Y eso se logra en orden al acceso y disposición del conocimiento.

## 5.7. La política del Software Libre

Miguel Angel Segovia

En este artículo, trataré de analizar el movimiento del Software libre, en relación con los valores éticos y sociales que lo hacen significarse políticamente en el mundo.

Por ello, comenzaremos dando una definición generalizada de la política.

### Definición de Política y Corrientes Ideológicas Dominantes

La **política** (palabra procedente del griego polis, ciudad) es el proceso y la conducta de toma de decisión de un grupo. Las definiciones clásicas apuntan a definir política como el "ejercicio del poder"; por contexto histórico, podríamos diferenciar distintas ideologías políticas en función del proceso y la conducta que quiera negociar el grupo político activo dentro de la comunidad, por lo que diferenciaríamos entre políticas de izquierda, de centro, y de derechas (sin valorar aquellas que se salen del juego democrático). En todas las ideologías existen multitud de vertientes encaminadas a diseñar la sociedad ideal desde distintos puntos de vista; pero para no extender en demasía este análisis, me centraré en las dos vertientes que más apoyo social tienen al menos en nuestro país, el socialismo (política de izquierdas), y el liberalismo (políticas de derechas).

El socialismo es una denominación genérica de un conjunto de teorías socio-económicas, ideologías y prácticas políticas que postulan la abolición de las desigualdades económicas, sociales y políticas entre las clases sociales y la intervención del estado en materia económica. El socialismo nace cuando el afán de edificar una sociedad igualitaria se convierte en un programa de aplicación inmediata.

El **liberalismo** es una ideología (o una corriente que agrupa ideologías distintas) basada en la primacía del individuo sobre el colectivo y, por tanto, en el obligatorio reconocimiento de las libertades individuales como inalienables. Esas libertades incluyen la de pensamiento, expresión y religión pero también las económicas, desde la base de la libre disposición de la propiedad legítimamente adquirida.

Si observamos las dos definiciones, se podría decir que, aunque son diferentes en sus objetivos, se podrían complementar si no profundizamos ni radicalizamos las posturas de los dos conceptos; una lucha por la desigualdad de clases con la intervención de los poderes públicos, y la otra defiende los derechos individuales por encima de los colectivos, por lo que si alguien pensara en aplicar las dos, podría luchar por las desigualdades con los poderes públicos sin excluir el reconocimiento de las libertades individuales.

Para relacionar el movimiento de Software libre con la orientación política que lo sostiene, tenemos que definirlo.

### Definición de Software libre

El software, definido *a grosso modo*, es el conjunto de instrucciones que permite la utilización del ordenador; y la palabra libre, en este caso, se refiere a la libertad de ser usado, copiado, estudiado, modificado y redistribuido cuando lo obtengamos, por lo que podemos deducir que el

software libre se define como el conjunto de instrucciones (aplicaciones) que, una vez obtenidas, pueden ser usadas, copiadas, estudiadas, modificadas, y redistribuidas libremente. A diferencia del software propietario, que es aquel que funciona de forma contrapuesta, es decir, necesitas licencias de uso para su utilización, estudio, modificación y redistribución.

Profundizando en los términos, existen notables diferencias entre ambos, pero para distinguirlas políticamente, tomaremos las dos vertientes citadas con anterioridad (socialismo y liberalismo) para ubicarlos por la naturaleza de sus acciones.

### ¿Defensa de lo público o lo privado?

El software libre, una vez que ha empezado a circular, está en baremos de coste gratuitos, o costes muy bajos, lo que lo hace tendente a ser un bien público, sin olvidar las libertades individuales que se obtienen con licencias adaptadas al nuevo modelo; por el contrario el “no libre”, tiende a costes muy altos por la conservación del conocimiento como el producto que se cede en la venta; por lo que tiende a ser un bien privado; ésta sería la primera diferencia que podríamos encontrar en la toma de decisión que mantiene la comunidad que utiliza ambos para sus objetivos, es decir, el software libre, está al servicio de la comunidad, de lo público, y no olvida la libertad de cada cual potenciándolas para su uso, copia, distribución y mejora; sin embargo, el propietario se diseña bajo el objetivo puramente comercial, buscando el bien individual, olvidándose del colectivo, y de lo público.

### ¿Desarrollo individual o colectivo?

El software propietario, premia la “opacidad” para trabajar con el conocimiento humano; es decir, como su finalidad es puramente comercial, todos los individuos que trabajan para este fin, tienen como principios conservar su conocimiento para alquilarlo o venderlo; desarrollan claramente el individualismo y el trabajo con equipos humanos pequeños y cerrados. El software libre sin embargo, tiene otra ética para el desarrollo; esta afirmación se demuestra en la utilización del conocimiento abierto para el desarrollo y perfección del mismo concepto, con el código accesible para todos los que quieran mejorarlo; es una concepción distinta de la palabra desarrollo y del motor del mismo, el conocimiento; por lo tanto, y resumiendo esta segunda diferencia, podríamos concluir que el primero utiliza el desarrollo individual para su crecimiento y el segundo utiliza los dos, el individual y el colectivo.

### ¿La solidaridad o la acción comercial?

Puesto que el software libre permite el libre uso, modificación y redistribución, a menudo encuentra un hogar en los países del tercer mundo para los cuales el coste del software no libre es a veces prohibitivo. También es sencillo modificarlo localmente, lo que permite que sean posibles los esfuerzos de traducción a idiomas que no son necesariamente rentables comercialmente. Sin embargo y aunque existan acciones puntuales, el “no libre” no tiene como finalidad en sí mismo la exportación de su trabajo a países necesitados con lo que no tiene como prioridad la solidaridad dejando cerrada las posibilidades de desarrollo humano a aquellos que no pueden costearlo.

Es evidente en este tercer punto, que el “libre” tiene como prioridad la lucha por la igualdad de los seres humanos practicando la solidaridad, y el segundo, prima la libertad individual del que posee el bien del conocimiento por haberlo adquirido con anterioridad.

Por lo tanto, y leyendo esta vinculación de acciones sociales y políticas basadas en las actitudes de las comunidades que defienden una y otra postura, podríamos concluir:

\*Que el software libre lucha por la desigualdades sociales, políticas y económicas de este

siglo, poniendo el conocimiento libre y cambiando tendencias de mercado, conforme a un bien público, y que no sólo no olvida las libertades individuales, sino que las potencia vinculando sus intereses al desarrollo colectivo y equilibrado.

\*Que el software propietario o “no libre”, tiene como prioridad absoluta la venta del mismo, lo que conlleva la utilización para fines comerciales del conocimiento individual, cortando la libertad del mismo, y sin potenciar la lucha por las desigualdades como un objetivo prioritario.

Estas dos premisas, construyen una composición que expresa claramente las diferencias de actitudes sociales y políticas que defiende cada grupo de acción enmarcado en una u otra opción del debate. El software libre, complementa las acciones de las dos orientaciones políticas citadas (lucha por la igualdad, y potencia las libertades individuales), mientras el “no libre”, no deja de salirse de los objetivos que plantea una economía de mercado, buscando la máxima productividad, sin tener en cuenta la lucha por la igualdad y cambiando la libertad individual por un contrato laboral.

Encontramos, por lo tanto, una diferencia clara entre un software y el otro, el propietario se mueve con objetivos puramente comerciales, por la inercia que supone la venta del producto, poniendo cotas al conocimiento en función de los beneficios que se obtengan; el software “no libre” es eso, sólo un software. El libre, que también es un producto comercial, ha generado ante sí, un movimiento con vida, que respira solidaridad, igualdad y justicia social, encarnado por personas que aman la libertad individual, y que ven en ella, el camino más corto para llegar al desarrollo colectivo.

Si trasladamos este análisis a las consecuencias políticas que para una comunidad tiene el instalar uno u otro, tendremos datos que avalan la utilización del software libre; es el caso de Extremadura y Andalucía; estas dos comunidades autónomas (con la utilización de linex y guadalinux) no sólo han gastado el dinero de sus contribuyentes de forma ética (ahorrándose el dinero en licencias) sino que además, han podido invertir en cooperación al desarrollo de otros pueblos.

Por lo tanto: ¿Software libre? o ¿Software propietario?; la decisión, se convierte en una razón de ser.

Se otorga permiso para copiar y distribuir este artículo completo en cualquier medio si se hace de forma literal y se mantiene esta nota. (c)  
**Miguel A. Segovia Romero**

## **6. EDUCACIÓN**

## 6.1. Software libre en la Universidad

Jacques Bulchand Giduma

Director de Política Informática y Director de la Oficina de Software Libre de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

### Resumen

En este artículo analizaremos, en primer lugar, cómo se utiliza el conocimiento en la sociedad actual y cómo, en función de este uso, se emplea el software libre en las organizaciones según su tipo; con todo ello, veremos cuál debe ser el papel de las universidades en todo el proceso y examinaremos algunos retos que afronta la difusión del software libre. Finalizaremos el artículo presentando algunas conclusiones referentes al proceso.

### i) Introducción

En la actualidad, existe en nuestra sociedad un interesante debate acerca del software libre. El hecho de que se produzca este debate, de que haya gente a favor y en contra, que empiece a ocupar cada vez más espacio en los medios de comunicación, entendemos que debe ser visto como algo positivo. Debemos tener en cuenta que alrededor del software libre existe todo un movimiento que cambia radicalmente las reglas con las cuales ha venido trabajando la economía durante el último siglo.

El intento de modificar unas reglas tan profunda y firmemente asentadas en nuestra cultura actual se enfrenta, como era lógico esperar, a fuertes resistencias al cambio en las organizaciones y, por ende, en los empresarios que ven tambalearse las formas habituales de hacer negocios. Por ello, consideramos que el citado debate solo puede ayudar a aportar luz al tema.

### ii) El conocimiento en la sociedad actual

La economía que emana de la sociedad industrial y postindustrial está basada en el hecho de que el conocimiento es un bien escaso y que el mismo debe ser protegido en las organizaciones, de tal forma que la mayoría de las empresas basan sus ventajas competitivas en disponer de conocimientos que no tienen sus competidoras: cómo tratar bien a un cliente, cómo diseñar adecuadamente un monovolumen o cómo cocer el mejor pan.

Bajo esta concepción, compartir conocimientos fuera de nuestra organización se convierte casi en un crimen. El conocimiento, según esta teoría, sólo debe ser compartido dentro de la organización e, incluso en este caso, sólo con el fin de asegurar su adecuada conservación en la organización en caso de que el poseedor del conocimiento deje de pertenecer a la misma. Por ello, se produce una evidente disociación respecto a la concepción que existía en los primeros siglos de nuestra era, en la Grecia Clásica, por ejemplo, según la cual el conocimiento debía fluir libremente y sin restricciones. De esta forma, se pensaba, el mismo se multiplicaba. Utilizando esta teoría han progresado todas las disciplinas académicas, entre ellas la física, las matemáticas y la biología.

Aún hoy en día, y al menos en los ámbitos científicos, uno de los mayores logros de un investigador sigue siendo el hecho de conseguir publicar en una revista de prestigio. Curiosamente, estas revistas no suelen pagar a los autores, más bien es al contrario, el proceso suele ser complejo, tedioso y, en ocasiones, incluso costoso para el propio autor. Y todo ello, con el fin de dar a conocer

aquellos descubrimientos que el investigador ha hecho en su investigación. No deja de ser paradójico, aunque no sea el objetivo de este artículo, analizar que, muy posiblemente, a Albert Einstein le hubiera resultado terriblemente complicado publicar sus descubrimientos sobre la relatividad, dado que los mismos rompían con los moldes existentes en la ciencia de la época y, por lo tanto, no contaban con las adecuadas referencias bibliográficas tan necesarias hoy en día para que un artículo sea publicado.

Incluso la existencia de Internet, que parecía dar lugar a una democratización de los medios, a la posibilidad de que cualquiera compartiera lo que quisiera con todo el mundo (evitando, parcialmente al menos, la dictadura de los establishments de las revistas científicas) resultó ser una posibilidad compleja de desarrollar en la realidad. Esto es así porque aunque publicar pueda parecer, y en realidad lo sea, una labor sencilla y al alcance de cualquiera, la verdad es que, al final, debido a la cantidad de páginas que tratan un determinado tema, atraer visitantes a una página concreta es una tarea casi tan compleja como publicar en una de las mencionadas revistas. Es decir, sin el prestigio de la revista que sirva de apoyo y marco de referencia, el artículo pierde buena parte de su valor, a no ser que su aportación sea claramente visible o que se logre una difusión por un interés manifiesto y directo para los internautas.

En resumen, observamos cómo en el siglo XX y principios de este siglo XXI se han producido dos claras tendencias en el uso de conocimiento: por un lado, desde el punto de vista empresarial, el conocimiento es un bien escaso, fuente de ventajas competitivas, que debe ser conservado, preservado y no compartido únicamente al interno de la organización y con un fin concreto. Por el otro, desde el punto de vista académico, compartir se convierte en un logro, es el objetivo final de todo investigador, si bien a veces conseguir compartirlo se convierte en una tarea extraordinariamente complicada.

Con esta perspectiva en mente, se puede entender claramente que la filosofía del software libre sea convergente con la de la universidad y divergente, al menos en parte, con la de las empresas privadas. No debemos olvidar, a efectos de las consideraciones a realizar, que en estas últimas organizaciones es frecuente la existencia de un estricto control financiero con un análisis y una esperanza de retorno de la inversión a muy corto plazo, que como veremos más adelante, resulta claramente opuesto a los resultados que se obtienen en la filosofía del software libre.

### iii) Uso del software libre en las organizaciones por tipo

En este apartado trataremos de concretar lo expuesto en el punto anterior. Para ello, utilizaremos una taxonomía muy sencilla de organizaciones. Así hablaremos, de cara a los fines del presente artículo, de tres tipos de organizaciones: empresas privadas, empresas públicas y universidades. Y, en el caso de las empresas privadas, distinguiremos entre aquellas que se dedican a la producción de software con fines comerciales de aquellas que no se dedican a ello (es decir, que o no producen software o que, si lo producen, lo hacen únicamente para uso interno en la organización).

Una vez hecha esta taxonomía, podemos analizar en detalle cada una de las anteriores posibilidades y el interés que cada una de ellas puede tener en el software libre.

a) Universidades. Como ya se ha expresado anteriormente, la propia filosofía universitaria es cercana al modelo del software libre. En efecto, en la universidad se comparte el conocimiento, se busca que el mismo fluya y, en general, no se busca una contraprestación económica inmediata por el hecho de compartir el conocimiento. No obstante, a la hora de analizar a las universidades debemos considerar que la misma desarrolla tres funciones bien diferenciadas, según queda reflejado en el punto dos del artículo primero, de la Ley 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (LOU). Estas tres funciones son docencia, investigación y servicios. En cada una de ellas su perspectiva puede ser distinta. A continuación las analizamos,

Docencia. En la docencia, sería muy deseable que las universidades utilizaran productos de software libre. De esta forma, los estudiantes podrían usar los mismos cuando se encontraran fuera del contexto universitario, tanto realizando prácticas en sus equipos personales, como cuando ya se han insertado laboralmente. Pero tampoco hay que olvidar que la función docente de la universidad pasa por preparar adecuadamente al estudiante para lo que posteriormente va a encontrar en su vida laboral, por lo cual en ocasiones es necesario formarle en productos ampliamente demandados. Es evidente que no estamos hablando de productos como pueden ser los ofimáticos, pues un usuario de la suite de ofimática de Microsoft podrá adaptarse fácilmente a la suite ofimática OpenOffice y viceversa. El problema se da con productos muy específicos, como pueden ser AutoCad, SPSS, etc. Teniendo en cuenta esta perspectiva, también cabría hacer la reflexión acerca de si lo importante es que la universidad forme en los productos que se usan en el mercado laboral o que las universidades formen a los alumnos en aquellas competencias que se les van a exigir y luego que pequeños cursos de formación le permitan conocer los productos concretos.

Por ejemplo, para un estudiante de una Ingeniería Informática lo importante puede ser conocer la gestión de las bases de datos relacionales y no el producto comercial Oracle. Teniendo un profundo conocimiento de los conceptos asociados a los gestores de bases de datos es relativamente sencillo adquirir los conocimientos necesarios para gestionar adecuadamente una base de datos Oracle. En este caso, a la hora de hacer las prácticas siempre será preferible usar una base de datos libre, que el estudiante puede instalar en cualquier equipo que desee de forma legal, que usar productos propietarios.

A pesar de ello, otra consideración a realizar en este caso es que estas mismas empresas de software propietario suelen conceder unas licencias de uso académico de forma que permiten un fácil acceso del estudiante a sus productos, garantizando de esa forma que los conocen y que, en el futuro, cuando lleguen a las organizaciones, los utilizarán.

Con todo, no cabe duda que la formación del estudiante universitario es uno de los puntos más importantes en los cuales es necesario introducir el software libre, pues los estudiantes de hoy son los directivos del mañana.

Investigación. Sin lugar a dudas, en el área de investigación es aquella en la cual más se acerca la universidad a la filosofía del software libre, tanto en el desarrollo de software por parte de los investigadores universitarios como en el uso de software en los proyectos de investigación. En este apartado, haremos notar que, dadas las restricciones con las que se maneja la I+D en este país, tal y como puso de manifiesto la campaña electoral presidencial de 2004, los investigadores siempre se verán obligados a optimizar los escasos recursos que tienen a disposición. Y, al ser personas con una alta cualificación rara vez encontremos las habituales resistencias al cambio por parte de los mismos, si las posibilidades del software libre son mejores, más baratas, etc.

Gestión y servicios. La dinámica en esta área es probablemente la más compleja en el entorno universitario. En efecto, las universidades, en su vertiente de gestión están sometidas a las mismas dinámicas que el resto de administraciones públicas y que las empresas privadas. Es decir, a la necesidad de producir de una forma óptima y tratando de que los productos informáticos que desarrolle se adapten totalmente a sus necesidades.

Significa esto que, sin duda alguna, como veremos en el caso de las administraciones públicas, por cuanto respecta a los servicios genéricos u horizontales, el uso del software libre está plenamente justificado: correo, servidor de ficheros, plataformas de teleformación, etc.

Pero, ¿qué ocurre con las aplicaciones que se desarrollan para dar respuesta a la gestión interna de la universidad? En primer lugar, hagamos la salvedad de que dadas las especificidades del sector, determinadas aplicaciones (matriculación, tercer ciclo, gestión de la investigación, entre otras) no existen en el entorno del software libre y, en principio al menos, es complicado pensar que a corto plazo vayan a existir. Debido a ello, las universidades se ven abocadas a dos posibilidades: o comprar alguno de los productos existentes en el mercado (actualmente, por ejemplo, en España hay dos empresas principales que producen software para el entorno universitario) o bien

desarrollar internamente estas aplicaciones. Ninguno de los dos casos es demasiado cercano al software libre. En el caso del desarrollo interno, sería factible, pero las universidades no tienden a liberar este código no porque no quieran hacerlo, sino porque no acaban de ver la utilidad de ello ni ven que otros se vayan a aprovechar. Tengamos en cuenta que un desarrollo interno específico suele traducirse en un código altamente personalizado para la organización que lo ha desarrollado, haciéndose normalmente muy complicado su uso en otros entornos.

b) Administraciones públicas. En lo tocante a las administraciones públicas, y como ya indicábamos anteriormente, tenemos una situación muy parecida a la vista en el caso de las universidades en su vertiente de gestión. Profundizaremos ahora en este aspecto. Para ello, consideraremos tres puntos de vista distintos: el uso del software libre en los clientes de los usuarios, el uso del software libre en la gestión vertical (contabilidad, nóminas, etc.) y el uso del software libre en la gestión horizontal (correo, servidores web, etc.).

En lo tocante al uso del software libre en los equipos de los usuarios, es evidente que la administración pública debería de ser uno de los colectivos que dieran un paso al frente, especialmente en el ámbito de educación. Modelos como el de Extremadura demuestran la importancia que la administración pública tiene en este tipo de planteamientos. Las ventajas del uso del software libre en este tipo de entorno son obvias y han sido más que debatidas. De todas ellas, consideramos fundamentales dos: el que los formatos en los cuales se guarden los archivos no sean propietarios y el que los servicios que se ofrezcan en Internet no fuercen al usuario a tener un producto concreto de una marca determinada. No obstante, a nuestro modo de ver, esta no es una discusión excesivamente relevante en el largo plazo, pues entendemos que la tendencia es a que el sistema operativo y el software de ofimática sean dos servicios más de tipo horizontal ofrecidos por la red con el modelo de ASP (Proveedor de Servicios de Aplicaciones).

Refiriéndonos ahora al uso del software libre en la gestión vertical, es decir, en aplicaciones que sirven para informatizar un área determinada de la organización, nos encontramos una tendencia similar a la comentada en el caso de las universidades. No habría ningún problema en usar software libre, a no ser por el hecho de que normalmente este tipo de software no suele estar disponible en el entorno libre (García y Romeo, 2003). Únicamente una apuesta de varios gobiernos autónomos o centralizada a nivel estatal permitiría su desarrollo en común para distintos organismos españoles.

Por último, en su uso en tareas de tipo horizontal proporcionadas como servicios en la red (correo, servidor de ficheros, web, etc.) la tendencia lógica es a utilizarlo sin duda alguna, no habiendo, a nuestro modo de ver ninguna causa para poder pensar en no usarlo. El software libre se demuestra fiable, económico, eficiente, configurable y escalable.

c) Empresas privadas no productoras de software. Englobamos en esta categoría a todas aquellas organizaciones que no sean públicas y que no pertenezcan al sector informático productor de software.

Para este tipo de empresas, el software libre plantea toda una serie de ventajas. Su bajo uso actualmente se debe más a la desconfianza que a otra cuestión. En efecto, y según lo expuesto en la introducción, vemos que estas organizaciones funcionan bajo el principio de obtener un beneficio directo e inmediato de cualquier operación que se desarrolle. Por tanto, en dicho modelo no tiene cabida el planteamiento del software libre, que aún en el caso de cobrar, es una cantidad siempre mucho menor de la que teóricamente se puede obtener. Este hecho resulta en ocasiones incomprensible para una empresa y sus empresarios acostumbrados a maximizar siempre los márgenes comerciales.

No obstante, la experiencia demuestra que cuando una empresa comienza a entrar en el mundo del software libre y descubre sus ventajas rara vez retorna al software propietario.

También creemos necesario considerar que una perspectiva que puede hacer daño al proceso de expansión del software libre en este tipo de organizaciones es la postura que a veces se transmite respecto a que el proceso de paso al software libre es del tipo todo o nada. Es decir, que es necesario optar al 100% por el software libre. Entendemos preferible entrar poco a poco y dejar que el empresario se convenza de las ventajas del modelo directamente viendo cómo funciona.

d) Empresas privadas productoras de software. Hablamos ahora de las organizaciones cuyo fin es la producción de software para su comercialización en el mercado. Para estas organizaciones, usar el modelo del software libre como modelo productivo (es decir, producir software libre) es, por lo menos a primera vista, muy poco ventajoso. Principalmente, y como es lógico, porque los beneficios económicos son menores y más retardados. Quizás, como indica González-Barahona (2004), habría que plantearse también qué beneficios se obtienen del software propietario, con qué rapidez y cuáles son los riesgos.

Pero, al final, y de cara al empresario tradicional, y aunque se le pueda explicar que una posible mayor difusión del producto y de la imagen de marca pueda compensar la caída inicial de beneficios, la historia nos dice que este tipo de beneficios pueden ser apreciados por grandes empresas ya consolidadas en el mercado, pero rara vez por pequeñas empresas que están empezando a desarrollarse.

Así, incluso, puede darse la contradicción de empresas de este tipo que usan intensamente productos de software libre para su proceso productivo (servidores web, lenguajes tipo PHP, etc.) pero no permiten que el producto resultante sea liberado. Quizás sea uno de los temas que a medio plazo habría que revisar en el modelo del software libre, es decir, los beneficios que se puede obtener usando productos de software libre sin devolver parte de los mismos a la comunidad que produjo el producto original. Es como si usáramos el teorema de Pitágoras para deducir otras fórmulas matemáticas, pero una vez tuviéramos las fórmulas no permitiéramos su uso sin un pago previo.

#### iv) El papel de las universidades

A la luz de todo lo expuesto en este artículo, y en función del objetivo planteado al principio del mismo, cabría ahora preguntarnos qué papel pueden desempeñar las universidades en cada uno de los retos que se plantean en el proceso de difusión del software libre. A nuestro modo de ver, son las siguientes:

Promover activamente el uso en la docencia. Hemos visto que aquellas herramientas que los estudiantes usan cuando empiezan a trabajar son justamente aquellas que han utilizado en su periplo universitario. Por tanto, es básico lograr que las herramientas que se usen como apoyo a la docencia en las universidades sean de software libre de cara a lograr en el futuro una mayor implantación en las organizaciones. Uno de los grandes retos que se plantean en este caso es qué hacer en los casos en los cuales no existan productos de software libre que se adapten totalmente a las necesidades de los docentes, como ocurre actualmente con AutoCad o con SPSS.

Formar en el concepto del software libre en carreras de gestión. Un elemento que entendemos fundamental es que los empresarios entiendan qué es el software libre, cuáles son sus ventajas, en definitiva, por qué deben usarlo. Para ello, creemos que un lugar adecuado son las escuelas de ciencias empresariales.

Formar los estudiantes de áreas técnicas respecto a cómo liberar un código. Es decir, que los estudiantes de informática y de telecomunicaciones, principalmente, sepan cómo convertir un proyecto personal en un proyecto comunitario que pueda ser desarrollado de forma conjunta respetando la eficiencia y la fiabilidad tanto del proceso de desarrollo como del producto final.

## 1.2. El proyecto SILU de la ULPGC

Dentro de este apartado, haremos actualmente referencia al proyecto SILU (Sistema Informático Libre Universitario) desarrollado por la Oficina de Software Libre (OSL) de la ULPGC.

La OSL se creó en el año 2002 con el objetivo de difundir y fomentar el uso del software libre en la comunidad universitaria. Uno de sus proyectos principales era la creación del citado SILU. Se trata de un CD que el usuario puede arrancar directamente desde la unidad correspondiente en su ordenador, trabajar con el sistema operativo Linux, probarlo, acceder a sus archivos, y finalizar apagando el ordenador y retirando el CD sin que su disco duro haya quedado modificado. En el CD se incluyen toda una serie de programas cuyo uso resulta especialmente interesante para universitarios.

Gracias al apoyo del Cabildo de Gran Canaria, en septiembre de 2004 se editaron 23.000 copias del anterior CD y se distribuyeron a todos los estudiantes de la ULPGC en la matrícula. En la citada distribución también se preparó un CD con software libre para ser utilizado bajo sistemas operativos de la familia de Windows, permitiendo así un primer acercamiento de los usuarios al software libre con su sistema operativo habitual.

Los resultados del proceso deben calificarse como muy exitosos, puesto que han permitido una importante difusión y uso del software libre entre los miembros de la comunidad universitaria de la ULPGC. Este hecho se refleja en la demanda cada vez mayor de productos de software libre en las aulas de libre disposición de la Universidad.

### i) Retos para el futuro

Resumimos en este apartado una serie de retos en los cuales entendemos que la universidad puede participar pero no necesariamente debe ser quien lidere el proyecto. Probablemente, sea más correcto pensar que el proyecto lo lideren las administraciones públicas.

Desarrollar productos actualmente inexistentes. Ya hemos visto que en el área de gestión vertical se producen numerosas situaciones de inexistencia de productos de software libre que cubran una determinada necesidad. Sin duda, el modelo a seguir es el desarrollo contable para PYMES llevado a cabo en Extremadura.

Reflexionar acerca del uso que se puede estar haciendo de productos de software libre en beneficio propio sin que se de una realimentación para la comunidad.

### ii) Conclusiones

Como conclusión final de este artículo, podemos indicar que, desde la perspectiva universitaria, el panorama actual del software libre se muestra como esperanzador y, en algunos casos, incluso halagüeño. El uso del mismo es cada vez mayor e incluso trasciende el ámbito de las personas técnicas para introducirse cada vez más en la vida social cotidiana. De forma que, actualmente, un amplio porcentaje de la población ya ha oído hablar de Linux, incluso cada vez son más las personas que lo han probado. Creemos que los pasos que se están dando permiten concebir un futuro cada vez más software libre.

### iii) Bibliografía

García, J. y Romeo, A. (2003). La Pastilla Roja. OpenService Formación, S.L. Madrid.

González Barahona, J. M. (2004). Sobre software libre: Compilación de ensayos sobre software libre. Editorial Dykinson. Madrid.

Ley Orgánica de Universidades (2001). Ley orgánica 6/2001, de veintiuno de diciembre, de Universidades.

## 6.2. Software libre y Universidad

Dr. Javier Bustamante Donas

Profesor de Ética y Sociología de la Universidad Complutense de Madrid (España) y Director del Centro-Instituto Iberoamericano de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CICTES)

El papel del software libre (SL) en la universidad no se reduce a la aportación de una sofisticada plataforma de desarrollo tecnológico. Muy al contrario, es un fenómeno de gran calado cuyas dimensiones éticas y sociales pueden transformar el marco académico, haciéndolo más democrático, participativo y viable en términos financieros.

Me gustaría partir de dos puntos de vista sobre la transformación a la que nos referimos. En primer lugar, Manuel Castells se plantea que la formación en el seno de la universidad de los futuros profesionales que van a desarrollar su función en el marco de una sociedad del conocimiento y en un mercado de trabajo globalizado tiene mucho que ver con la capacidad de acceder a la información, seleccionar aquella que es relevante, saber cómo y para qué procesarla, además de combinarla con el trabajo que queremos desarrollar.

En segundo lugar, estamos asistiendo a una revolución tecnológica que está reestructurando el mundo de la enseñanza, la organización del trabajo y de la economía a través del proceso de globalización, y creando una nueva metáfora llamada sociedad de la información. Sin embargo, todavía queda pendiente la tarea de hacer una reingeniería de los procesos, en lugar de hacer las mismas tareas de siempre con instrumentos cada vez más rápidos.

Por eso es necesario ir un paso más allá, y propugnar con el filósofo francés Pierre Lèvy la creación a partir de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación de una nueva ecología del conocimiento. Sería un conjunto de nuevas formas epistémicas y metodologías de conocimiento que definen el tránsito de una sociedad de la información a una sociedad del conocimiento, donde ese saber que fluye por las venas del tejido social se verticaliza, se transforma cualitativamente en su recurso fundamental de supervivencia. Y es aquí donde el SL tiene un papel fundamental, pues su metodología se corresponde con una revolución organizacional fundamental: el paso de los modelos jerárquicos a los modelos en red, a las organizaciones e instituciones flexibles y dinámicas que se adaptan con mayor facilidad a su medio ambiente.

Se habla mucho de tecnologías de la información, pero siempre se ha hecho más énfasis en la primera parte del binomio, y no en la segunda. Con el movimiento de SL llega ahora el turno a una revolución de los conceptos, una reforma de lo que entendemos como formación de calidad y participativa para los estudiantes. Tanto la producción de información como el acceso a la misma se democratizan, y la vida cotidiana se potencia a todos los niveles con un universo de datos que los ciudadanos de esta nueva aldea global tienen a su alcance. Las nuevas formas de transmisión y construcción del conocimiento en el marco de la universidad tendrán como vehículos en un futuro próximo la explosión de la cultura mediática e hipertextual, la expansión popular del uso de la telemática y, más particularmente, el acceso a las autopistas de información con carácter de servicio público.

A nivel institucional, tres ventajas son claves: En primer lugar, el SL es más adecuado que el software propietario para entornos académicos al ser más fiable, robusto y seguro. Y no es una casualidad, sino consecuencia de su desarrollo abierto.

En segundo lugar, su bajísimo coste permite localizar recursos financieros en otras áreas que

mejorarían enormemente la utilidad pública de las universidades (infraestructuras, becas, apoyo a la investigación, etc). En tercer lugar, al demandar menores recursos computacionales, se extiende la vida útil de los equipamientos informáticos tanto de las universidades como de los propios estudiantes, evitando ciclos rápidos de obsolescencia y optimizando así las inversiones.

A nivel académico, el SL refleja mucho mejor los valores tradicionales de la investigación universitaria desde su propia definición de “libre”: libertad para analizar cómo trabaja un programa y adaptarlo a nuestras necesidades, libertad para mejorar un programa y compartir con otros las adaptaciones, beneficiando así a toda la comunidad.

A nivel metodológico, se quiebra el paradigma neoliberal de maximización del beneficio individual, sustituyendo la competición por la sinergia, esto es, por la convergencia de esfuerzos individuales en pro de un objetivo común. Se rompe un monopolio mental según el cual más tenemos cuanto más guardamos para nosotros mismos, donde los resultados de una investigación (o de un desarrollo de software) no están sometidos al escrutinio público ni a mecanismos abiertos de mejora.

En el movimiento de SL los usuarios no son apenas consumidores de información, sino prosumidores, pues al mismo tiempo que consumen también son productores, pues generan una proporción muy significativa de los mejores programas de que disponemos actualmente. Ello permite en la práctica un acceso más democrático a Internet, que se convierte en una infraestructura orientada a ofrecer una cobertura de comunicaciones de bajo costo y gran alcance, horizontal y sin limitación de fronteras.

En el movimiento de SL la interactividad y la participación activa se revelan como las reglas básicas del juego. Con su llegada, los métodos de desarrollo de software y de acceso y distribución de la información mudaron radicalmente, con enormes consecuencias para la sociedad civil y los gobiernos, y de una manera muy especial, para el mundo de la formación. Si enlazamos de manera esencial los conceptos Internet y SL es porque la Red es la única estructura topológica que puede crecer desordenadamente sin que ello comprometa su estabilidad. Esta es una característica que tiene una importancia estratégica, y que identifica el desarrollo del movimiento de software de código abierto, la filosofía Linux y el modelo GNU. En cuanto a la universidad, esta característica posee una tremenda carga transgresora con respecto a los modos clásicos de aprender, producir y distribuir en la universidad.

El progresivo desarrollo y abaratamiento de las tecnologías de la información y la comunicación, hacen que su uso se extienda cada vez más y sea más difícil restringir su disfrute a sectores habitualmente desfavorecidos de la sociedad. Por otra parte, el SL tiene un diseño, una topología y una estructura que responden a una voluntad conscientemente orientada a la promoción de un medio democrático de libre expresión, voluntad que ha caracterizado la acción de muchos de los que han intervenido en su desarrollo y en la progresiva expansión de sus aplicaciones. Quizá la propia esencia del SL no sea por sí sola un elemento de transformación de la universidad. Sin embargo, la intersección de pericia técnica con una voluntad solidaria de desarrollo y profundización de la educación, puede convertirse en uno de los elementos definidores de los nuevos patrones de calidad de vida en la sociedad futura. Asistimos a la aparición de nuevas estructuras sociales que se encuentran actualmente en un período de incubación, nuevas formas de interrelación humana que se manifiestan amplificadas por la extensión del SL, nuevas comunidades virtuales cuyo patrón de adscripción no es el territorio, ni la lengua compartida, sino un nuevo modelo visionario de la sociedad que encuentra en la comunicación no-presencial un elemento de unión entre individuos.

La llegada del SL ha alterado la gramática de poder, y ha supuesto la democratización y popularización de los métodos de acceso y distribución de información. Las reglas de producción y difusión de software han cambiado radicalmente, con profundas consecuencias tanto para la sociedad civil como para instituciones y gobiernos. Las redes telemáticas trascienden las fronteras nacionales de una manera única y novedosa, que no puede ser igualada por ninguna de las

tecnologías anteriormente implantadas, abriendo una nueva vía para el debilitamiento de las barreras a la libertad de expresión y a la libre circulación de ideas, y el SL permite un acceso más democrático a las mismas, más controlable desde la propia sociedad. Estas características únicas son las que nos ofrecen una esperanza de promoción de las libertades relacionadas con la compartición de la información y el conocimiento, esencial para el desarrollo tanto de la educación y la democracia como de la sociedad civil, en un grado antes impensable.

Según Eric S. Raymond, autor del libro *La catedral y el bazar*, nadie pensaba hace tan sólo una década atrás que un sistema operativo de primera clase pudiera surgir como por arte de magia del tiempo libre de miles de colaboradores conectados solo por los canales de Internet y esparcidos por todo el planeta.

GNU/Linux sobrepasó ampliamente lo que los especialistas creían que sabían. Raymond afirma en su libro que casi todos creían que los programas informáticos más importantes tenían que ser contruidos como las catedrales, hábilmente proyectadas cuidadosamente por un conjunto de esotéricos especialistas trabajando en un religioso aislamiento, sin sacar al mercado ninguna versión beta antes de contar con el producto final.

El estilo de Linus Torvalds - libera pronto y con frecuencia, delega a otros todo lo que puedas, estate abierto a todo, casi con un punto de promiscuidad - vino como una bocanada de aire fresco en una industria que se va haciendo - como casi todo - en algo cada vez más planificado, burocratizado, previsible. Al contrario de la catedral, la comunidad Linux parece asemejarse a un ruidoso bazar a nivel planetario, con diferentes agendas y formas de trabajar, de donde aparentemente solo podría surgir un sistema coherente y estable como consecuencia de una sucesión de milagros.

Cada cual tiene sus propios objetivos, monta su chiringuito, e intercambia lo que tiene. El hecho de que este estilo aparentemente anárquico funcione tan bien rompe nuestros esquemas tradicionales de I+D. De hecho, el mundo GNU/Linux no sólo no se dividió en confusión, sino que parecía aumentar sus fuerzas a una velocidad increíble para precursores del modelo de catedrales, especialmente para los diseñadores del sistema operativo dominante.

El gran éxito de GNU/Linux muestra al mundo de la universidad las ventajas de la descentralización del proceso de desarrollo.

Esta metáfora de libre colaboración y sinergia frente a competencia también se ha extendido a las llamadas comunidades de intercambio, basadas inicialmente en fenómenos sociológicos como Napster o Gnutella, que transforman el concepto de negocio y de intercambio de bienes, poniendo en jaque una interpretación tradicional del concepto de mercado y la separación tradicional de los papeles de productor y consumidor.

Estas características son claramente opuestas a la forma convencional de hacer negocios. Los medios tradicionales que son interactivos no permiten un gran alcance, y aquellos que tienen un gran alcance son asimétricos o poco interactivos. Además, no permiten una relación P2P (peer to peer), es decir, de usuarios entre sí sin la intervención de una empresa que venda un producto o provea un servicio - lo cual no solamente es fácil en Internet, sino casi natural - Todo lo que es digital puede existir en la red, y la digitalización homogeneiza todo tipo de datos, ya sean audiovisuales, textuales, etc. Todo ello está ya creando un nuevo paradigma ético propugnado desde el movimiento de SL, donde la sinergia se opone a la competencia, y donde la escasez de un bien no lo hace más valioso, sino al contrario.

Esta nueva economía sobrepasa las rígidas leyes de la oferta y la demanda. Es verdad que el valor de los bienes está tradicionalmente basado en su escasez, y en la demanda que de él exista. Sin embargo, aquí nos enfrentamos con una lógica bien diferente. Internet es valiosa no porque es patrimonio de unos pocos, sino porque muchos tienen acceso a ella, y suma el acervo aportado por sus propio usuarios. Si fueran pocos los usuarios, también serían escasos los contenidos de la misma. Paradójicamente, mi correo electrónico es valioso porque otros muchos también lo tienen

(al contrario de lo que ocurre con los sellos de correos, las obras de arte, los coches, las joyas, los productos de marca...) Si fuera el único que disfrutase del servicio, no podría enviar un mensaje a nadie, ni recibirlo. ¿Para qué quiero un móvil si mis amigos no lo tienen, o un fax en casa si nadie más lo tiene? Un programa funciona mejor cuando su código es abierto y más usuarios lo testan y depuran. Al contrario de lo que ocurre con los bienes materiales, la riqueza basada en la información no se consume, no se agota. Se automultiplica al compartirse, sin que pierda valor por ello. Esta es una de las bases filosóficas del movimiento SL.

El análisis de las experiencias en marcha nos muestra que se va extendiendo el contagio de este paradigma al mundo de la educación universitaria, propugnando un uso inteligente del tiempo libre, basando en el poder del conocimiento compartido una nueva fuerza y una nueva ilusión. La universidad sólo va tener sentido en una sociedad del conocimiento si se orienta al beneficio de las personas. El aprendizaje universitario ya no va a quedar restringido a una fase de la vida, pues será la forma de adaptarse a una condiciones de trabajo cambiantes, caracterizadas por una creciente diversidad cultural, y por un futuro que parece llegar anticipadamente.

Todo ello vendrá potenciado por unas tecnologías en red que irán cambiando las estructuras jerárquicas en muchas áreas de la vida social. La diversidad de paradigmas será una importante fuente de generación de riqueza, pero que no estará exenta de conflictos ni de problemas de adaptación. Posiblemente una de las claves esté en un concepto muy simple: el espíritu de altruismo, sinergia y colaboración que está implícito en el modelo de software libre... y también en el concepto de archipiélago. Por definición, un archipiélago es un conjunto de islas unidas por aquello que las separa: el mar. También en la comunidad de SL existe una unión basada en el valor de la diferencia. En el reconocimiento de este valor como punto de encuentro quizá encontremos en principio de unidad que nos permita colaborar para extender a través del desarrollo de software en la universidad los estándares de calidad de vida que unos pocos gozan y con los que muchos sueñan. Quizá las tecnologías de la información, apoyadas por un SL, puedan ser el elemento regenerador que lleve una sentido participativo, una nueva moral y unas arcas más saneadas a nuestras aulas.

La universidad está siendo hoy en día la auténtica cocina donde se está generando la mayor actividad en temas de software libre. Además de la gran presencia de grupos de usuarios, son los propios lectivos de la universidad los que ya han tomado la iniciativa como puede verse en este capítulo.

La separación de la Universidad respecto de la empresa ha facilitado la presencia de estas soluciones 'no comerciales'.

### 6.3. Una reflexión sobre el software libre y la ciencia

David Charro

En Púlsar, el grupo de software libre de la Universidad de Zaragoza, los debates en la lista de correo-e son ... apasionados. Lo normal en cualquier lista de correo-e de un grupo de software libre. Los "flames", esas hogueras epistolares en las que nos va la vida, hacen preguntarme ¿qué hace un grupo dedicado al software libre aparte de "flamear"? ;-) Justo antes de estas navidades se montó uno de los que me gustan, "patanegra". Y es que llegamos al final del trimestre cargados de leña ... muy seca. Cualquier cosa inicia el fuego. Y el tema no era cualquier cosa, no. Se nos ocurrió pensar en si es la informática una ciencia, o no. Con un par. Como si los siglos de filosofación pensando en que es una ciencia hubieran desaparecido. Con ese tema, y en una lista de correo-e donde hay ingenieros informáticos, telecos, industriales, físicos, filósofos, artesano, carpintero, albañil y armador ... no hacen falta pirómanos. :-)

A diferencia de otros fuegos en los que sólo hay quema, este al menos lo pude aprovechar para cocinarme algo. Por eso fue un "patanegra". Hay "flames" más granhermanianos, nominaciones y abandonos incluidos. Pero en este, y al calorcito que da el fuego, al menos aprendí muchas cosas sobre la ciencia, la informática, el software libre y los flames.

Y que la informática sea una ciencia o no, nos lleva a preguntarnos qué es una ciencia, y en definitiva cómo pensamos. Lo más sorprendente para mí es que el resultado de hacerse estas preguntas nos lleva al mismo origen de la informática.

En 1928, el matemático alemán Hilbert proponía que la matemática era un proceso mecánico. Estaban metamatematizando (menudo palabro), pensando sobre cómo funcionan las matemáticas. Su convicción era que sólo habría que dar un punto de partida, lo que llaman axiomas, y todo lo demás se puede llegar a deducir de un modo mecánico. Sin lugar para la creatividad ni la incertidumbre, en cada encrucijada estaría determinado el camino a seguir, sólo tendríamos que recorrerlo, como si fuéramos máquinas. Y además estaban convencidos de llegar a todos los rincones de las matemáticas con este sistema.

Tardó poco tiempo en que apareciera alguien para aguar la fiesta. El checo Gödel en 1931 y el británico Turing en 1936, se encargaron de señalar el rincón donde la escoba mecanicista no podía llegar. ¿Lo mejor? Que Turing no sólo demostró que había matemáticas más allá de ese pensamiento tipo máquina, sino que para demostrarlo ideó una máquina para resolver algoritmos. Era la mejor máquina imaginable para resolver problemas porque podía hacer lo mismo que cualquier otra máquina que ideáramos, era un mecanismo universal: "la escoba mecánica". Con semejante invento en sus manos podrían descubrir sus limitaciones. Y vaya si los tenía. Demostró que existían problemas que no podrían resolverse con dicha máquina. Pues bien, este artilugio ideado en la imaginación de Turing es la base de la informática. Y aunque haya rincones donde no llegará, es un chisme de lo más útil.

Siendo importante hablar sobre si la informática es o no una ciencia, tendríamos que darnos cuenta de que si alguien utiliza modos científicos dentro de la informática ese es el software libre. Así por ejemplo, si un equipo investigador obtiene un resultado científico, este debe ser reproducible. ¿Qué validez tendría decir "he conseguido tal resultado" si no permito a otros que lo repitan y comprueben? Con el software libre pasa lo mismo. Cualquiera puede seguir los mismos pasos del autor para intentar conseguir el mismo resultado. ¿Y el concepto de la falsabilidad de las teorías científicas que introdujo Popper? La fortaleza de una teoría se basaría en buscar su falsedad y que nadie lo consiga. Lo mismo ocurre en el software libre, la fortaleza de un programa se consigue permitiendo a otros que busquen fallos y que nadie consiga encontrarlos. Y se produce un

fortalecimiento cuando alguien encuentra un fallo y se debe cambiar el programa. Pero el comportamiento del software libre como una comunidad científica llega incluso a encontrar corrientes contrarias a la ortodoxia filosofocientífica. Más cercanas a la visión de Feyerabend, el cual opinaba que no es conveniente minusvalorar otros conocimientos sólo por ser irracionales. Del mismo modo que en el software libre se sigue manteniendo software por muy inútil que nos parezca que alguien lo haga. Depende de la libertad de cada persona el poder hacerlo. Este paralelismo sorprende hasta en las discusiones sobre la filosofía de la ciencia. Y es que las palabras “sociedad abierta” de Popper frente a “sociedad libre” de Feyerabend nos transportan automáticamente a las diferencias entre software abierto y software libre.

Y por eso creo que es tan importante que en un grupo de software libre haya este tipo de discusiones. Porque no se trata solo de un flame más, se trata de conseguir que el conocimiento informático no esté cautivo, se trata de la esencia misma del software libre, se trata de que el conocimiento debe ser libre.

## 6.4. Squeak: construyendo la libertad

Diego Gómez Deck

### Resumen

*La Junta de Extremadura ha adoptado el uso de Squeak en Educación dentro del proyecto gnuLinEx. La colaboración obtenida a partir del grupo Small-Land, dedicado a la difusión del uso de Squeak en la comunidad hispano parlante de todo el mundo, ha permitido en pocos meses la implantación de Squeak en todas las aulas de educación secundaria.*

### 1. Introducción

El tan esperado nuevo milenio está entre nosotros y algunos de nuestros sueños han sido satisfechos, pero otros tantos quedaron sólo en el imaginario colectivo.

Lo cierto es que hoy tenemos un gran poder de cómputo en nuestros escritorios pero, lamentablemente, este poder no está aprovechado. El hardware de hoy posibilita nuevas características que el software del siglo XXI no sabe/puede aprovechar. Seguimos utilizando software que fue pensado en épocas donde el hardware tenía una potencia hoy superada por cualquier dispositivo electrónico.

La mayoría de los recursos informáticos con los que contamos hoy en día no son capaces de expandir la capacidad creativa en cada uno de nosotros. Y ya no es culpa del hardware, hoy el hardware está a la altura de las necesidades. Lo que necesitamos es mejor software, que esté disponible para cualquiera y que pueda ser usado por cualquiera.

El movimiento open-source está resolviendo parte del problema, está haciendo que todos tengan acceso a programas que antes eran simplemente prohibitivos por el precio. Sin embargo hay una parte que no se pudo resolver todavía: hacer que estas piezas de software sean verdaderas herramientas amplificadoras de la capacidad creativa de cada uno de nosotros para que seamos constructores de nuestro propio conocimiento.

En educación, con la inclusión de las nuevas tecnologías, se ha hecho patente de forma especial la necesidad de herramientas que permitan la generación de contenido multimedia y que logre involucrar a los consumidores de la información en una actitud menos pasiva, y más creativa, a la que los libros, TV y pizarras nos tienen acostumbrados.

#### 1. 1. Ejemplo extremeño

El caso extremeño es un ejemplo claro de cómo en el proceso de inclusión sectorial de las nuevas tecnologías en la población, la implantación del hardware, aunque el más costoso en cuanto a medios e infraestructuras, es tan sólo el primer paso.

El gobierno extremeño apostó muy fuerte para producir una mejora sustancial en las estructuras educativas de su región, siendo el uso de la tecnología, una parte fundamental. Hoy este esfuerzo se manifiesta en una realidad: un ordenador por cada dos alumnos en todos los centros de secundaria de la región y gnuLinEx instalado en cada uno de ellos.

Sin embargo, para que una revolución de la información sea posible, la instalación de computadoras y de software libre en todos los lugares no son objetivos en sí mismos. La

disponibilidad de ordenadores en las aulas no implica el uso productivo de los mismos. La capacidad de cómputo carece de sentido en cuanto limita o ignora los objetivos de quienes las utilizan. Se hace pues necesaria una herramienta útil para que el personal docente pueda desarrollar y compartir contenidos y para que el alumno aprenda con los ordenadores.

Aquí es donde entra Squeak en escena. Squeak es una excelente alternativa para lograr que las posibilidades de la computadora sean, también, posibilidades reales para todas las personas. Y así lo entendió la Junta de Extremadura, que está apostando fuerte por la inclusión y el desarrollo de una herramienta que complemente el esfuerzo realizado y abra un amplio abanico de posibilidades de métodos de aprendizaje, generación de contenidos y libertad creativa dentro de la comunidad educativa de su región.

## **2. Squeak**

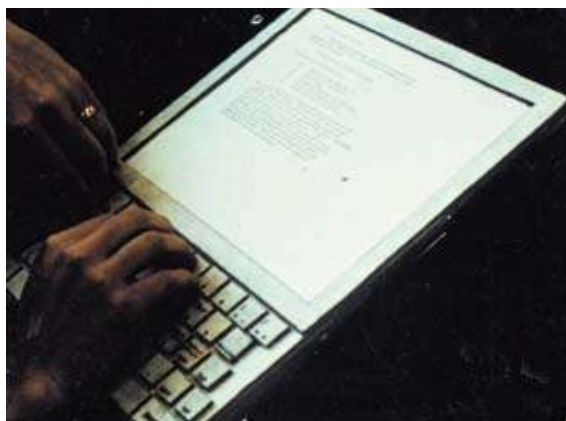
### **2. 1. ¿Qué es Squeak?**

El Squeak es un entorno-lenguaje-herramienta-ambiente donde conviven todos los medios de expresión conocidos y sirve de soporte para la investigación sobre los nuevos medios. Sus capacidades multimediales y su capacidad de simulación lo convierten en la mejor aproximación a la visión original de la Dynabook [1].

Squeak permite nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje, lleva integrado el uso de repositorios de proyectos y hace posible que los alumnos 'programen' un ordenador desde muy temprana edad. El uso de Smalltalk [2] permite emplearlo como una potente herramienta de desarrollo y no sólo se adapta a nuestras necesidades, sino que es totalmente moldeable y personalizable.

### **2. 2. Características de Squeak**

- Es una herramienta multimedia capaz de combinar diferentes formatos/medios.
- Permite el desarrollo de contenidos.
- Es fácil de usar.
- Posibilita el trabajo en red aprovechando así el potencial de la intranet regional.
- Está disponible en español.
- Es multiplataforma, no obligando de este modo al profesorado a cambiar los sistemas que tuvieran instalados en sus hogares.
- Se adapta a las necesidades propias de nuestra región.
- Puede ser usado por el alumno para su expresión y simulación de sistemas reales.



### **3. Squeak en Extremadura**

#### **3. 1. El proyecto gnuLinEx**

El gobierno extremeño decidió a finales de 2000 que implantaría un ordenador por cada dos alumnos en cada centro educativo de enseñanza secundaria que se construyera a partir de aquel momento. El alto costo de las licencias de software necesarias para dotar adecuadamente los nuevos centros, aumentado por la necesidad continua de renovación de versiones de las aplicaciones de software propietario, la imposibilidad de acceder a sus códigos para hacer modificaciones y/o adaptaciones, etc. hizo ver a los responsables públicos de aquel momento que la única forma de llevar a cabo ese proyecto era mediante el uso de software libre. En Abril de 2002 se presentó la primera versión de gnuLinEx que contenía además del sistema operativo una amplia colección de aplicaciones útiles de ofimática, uso de Internet, tratamiento gráfico, etc y que fue instalada en los nuevos centros.

Vistos que los primeros meses del curso 2002/2003 en los centros nuevos no fueron traumáticos ni para profesores ni alumnos, tal y como muchos auguraban, en las navidades de 2003 se tomó la decisión política de implantar la ratio de dos alumnos por ordenador en todos los institutos públicos de enseñanza secundaria de la región. Es decir desde los nuevos hasta aquellos con tradición de muchas décadas de enseñanza.

Es evidente que no se trata en absoluto de ningún proyecto piloto, sino de una apuesta clara y decidida por integrar la informática como una herramienta más en el aula para ayuda de profesores y alumnos, usando en lo posible todo su potencial educativo y familiarizando a los alumnos con el trabajo con el ordenador que, con toda probabilidad, se van a encontrar en todas partes en su vida futura.

#### **3. 2. Implantación en centros**

Con una población que apenas supera el millón de habitantes, Extremadura cuenta con un total de, aproximadamente, 433 centros de enseñanza primaria y 128 centros de enseñanza secundaria, que acogen a una comunidad educativa de cerca de 200.000 alumnos y casi 15.000 profesores. Hasta el momento se han instalado en los centros 60.000 PCs. En los centros de secundaria cada profesor dispone de un PC y en cada una de las mesas de dos alumnos hay un equipo. En los centros de primaria se está realizando aún el proceso, y se prevé que en cada centro se equiparán de 3 a 4 aulas de informática (¿cómo se está llevando a cabo? ¿realmente se trata de esto, de montar aulas de informática?). En todos los PCs bajo gnuLinEx, se ha instalado la máquina virtual de Squeak junto a la imagen de Small-Land en español.

Por otra parte se ha desarrollado una Intranet bajo enlaces de microondas que proporcionan un ancho de banda de 2Mbps entre los distintos centros educativos, organismos oficiales de la Consejería de Educación, Centros de Profesores, etc., y que ofrece numerosas posibilidades para la

comunicación y el desarrollo compartido de todos los recursos y contenidos. Además la Intranet está conectada a Internet a través de un acceso de 20 Mbits.

En Junio de 2003 se calculaba que el uso de software libre en todo este proceso había ahorrado a la administración extremeña más de 18,000,000 euros.

La implantación de los ordenadores como herramienta común en todas las aulas trae como consecuencia la aparición de nuevos problemas en los centros de enseñanzas. Algunos son de tipo logístico, pero nada desdeñables como el aumento de consumo eléctrico, posibles robos y vandalismo. Sin embargo, los mayores problemas vienen del propio uso del ordenador en el aula: casi la totalidad del profesorado y alumnos desconocen el uso de los entornos de escritorio de Linux y las aplicaciones que gnuLinEx instala. Peor aún, un porcentaje importante de los profesores ni siquiera sabe o quiere saber usar un ordenador y los alumnos son especialmente aficionados a perder el tiempo navegando por Internet o jugando al solitario. Por otro lado, muchos profesores que usarían el ordenador no saben qué hacer con él una vez lo han encendido.

Evidentemente algunos de esos problemas se resuelven inicialmente con una inversión económica importante en recursos físicos y en cursos de formación del profesorado, pero eso no es suficiente para dar razones para encender el ordenador y usarlo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Durante el primer curso en el que estuvieron funcionando inicialmente sólo 20 centros con los ordenadores en las aulas se extrajeron algunas reflexiones importantes:

- Cuando a los profesores se les dan herramientas muy concretas que les resuelven problemas puntuales de sus asignaturas en el aulas las emplean con agrado y emplean tiempo en aprender a usarlas, mejorarlas y desarrollar contenidos.
- Los alumnos piden a los profesores el uso del ordenador en el aula.
- El empleo del ordenador durante el desarrollo de la clase ayuda a mejorar el ambiente general de trabajo y posibilita la realización de ejercicios individualizados según las capacidades del alumno.

Todos estos problemas y reflexiones son aplicables por igual al uso del ordenador y a la implantación de Squeak como herramienta de trabajo. El uso de Squeak planteó, al mismo tiempo, una solución al facilitar un entorno fácil de desarrollo de contenidos, y un nuevo problema en relación al profesorado: se pretende impulsar el aprovechamiento de Squeak no como un mero generador de contenidos sino también como un nuevo sistema de enseñanza basado en prácticas constructivistas y que involucren mucho más al alumno en el proceso de aprendizaje. Esta última intención implica romper rutinas en la forma de enseñar por parte de los profesores, lo que no es precisamente una tarea sencilla y plantea una fuerte oposición que podría causar una repulsa hacia Squeak.

La estrategia tomada se puede resumir en *"Satisfacer las necesidades actuales con Squeak mientras generamos una base para avanzar con usos más interesantes que el Squeak brinda en la educación."*

Para cumplir las necesidades actuales estamos promoviendo el uso de Squeak para la creación de Ensayos Activos (Active Essays) ya que de esta forma el Squeak puede ser utilizado en distintas asignaturas y no sólo en las ciencias (donde los eToys tendrían una mejor cabida). Como parte de la estrategia se enseña a utilizar guiones de eToys como una parte de los Ensayos Activos. También se está estudiando la posibilidad de añadir a la imagen de Squeak ciertas aplicaciones del tipo generadoras de ejercicios lingüísticos, gráficos, etc. a las que los profesores están acostumbrados ya que suelen acompañar a los libros de texto en los CD que incluyen.

En los primeros cursos hemos notados que un porcentaje reducido, pero no despreciable, de profesores se interesan especialmente por el uso de los eToys para involucrar más a los alumnos en

el proceso. Nuestra estrategia incluye detectar a estos profesores para darles especial soporte en su trabajo diario con los alumnos y que sean semilla en sus centros de enseñanza. Cuando la base de profesores de este tipo sea lo suficientemente firme las posibilidades que se abren son múltiples.

### **3. 3. Mejoras y adaptación**

#### **Look & Feel**

Para mejorar la primera impresión de los potenciales usuarios hemos invertido bastantes recursos en mejorar el look & feel del Squeak. Básicamente nos concentramos en 2 partes: look general y fuentes.

Para mejorar el look general usamos los cambios de look desarrollados hace un tiempo atrás que mejoran el look de las ventanas, menús, scrolbars y algunos diálogos como el FillInTheBlank.

Con respecto a las fuentes, utilizamos el paquete TrueTypeTextStyle e instalamos los fuentes gratuitos Bitstream Vera Fonts y removimos muchos de las referencias hardcoded a los fonts raster anteriores.

Todos estos cambios ya son parte de la próxima versión 3.7 de Squeak.

#### **Importadores de medios**

Se han creado módulos para importar a Squeak contenidos OpenOffice y gifs animados ya existentes.

#### **Material en español**

Necesitábamos contar con un Squeak 100% en Español. Esto no sólo incluye los vocabularios de eToys sino que incluye toda la interfase de usuario (Menus, Flaps, Project Publishing/Searching, File-List, etc). Este trabajo incluyó el desarrollo de un framework simple de traducción llamado Babel que hoy sirve de base para otros proyectos de traducción (Alemán, Francés, Italiano, Portugués, etc) y será una parte del próximo Squeak versión 3.7.

Otros objetivos cumplidos incluye la generación de material en Español. Si bien este es un objetivo de nunca acabar, ya hemos alcanzado un nivel importante de documentación en Español. Nos hemos valido de 2 formas para lograr una base de contenido en Español: Traducción de Material ya existente en otros idiomas (Libro, DVD, FunFunFunSqueak, etc) y contenido propio (Tutoriales, Documentación del Squeak, etc).

### **3.4. Formación de técnicos y profesores**

La formación de profesores es esencial en la estrategia de implantación de Squeak en los centros educativos. Ya se han realizado varios cursos a profesores e instructores de profesores y tenemos planificados realizar nuevos (a razón de 2 cursos para 30 docentes por mes). También tenemos en proyecto la realización de talleres quincenales para profesores que ya hayan arrancado en el uso de Squeak, con la idea de proporcionarles un lugar donde encuentren el soporte necesario para la empresa.

### **3. 5. Proyectos y participación (Small-Land [3])**

El único problema existente era la traducción a Español. Es impensable intentar que una herramienta se use de forma extensiva en el sistema educativo sin estar en la lengua materna de los usuarios. A través de Internet se entablaron contactos con varios grupos de Smalltalkers en América latina, y finalmente se coincidió con el recién creado Small-Land [3], cuyo objetivo principal era la difusión y empleo de Squeak en la educación en Español. Allí se consiguieron garantías de que su traducción a nuestro idioma era posible. Con todas esas características fue extremadamente fácil convencer a los responsables políticos educativos de la región de la necesidad de que la Junta de Extremadura apostara por Squeak e invirtiera tiempo y recursos en su difusión, formación del profesorado, realización de herramientas sobre Squeak y, también, en el desarrollo del propio Squeak mediante la contratación de personas expertas en su programación.



Para impulsar el uso de Squeak en el ámbito educativo hispano-parlante se hacía necesario crear una comunidad mixta entre profesionales de IT y Educadores. Con ese fin creamos Small-Land. Small-Land reúne profesionales de informática y educadores hispano-parlantes de Argentina, España, Perú, Ecuador, Uruguay y otros lugares. Contamos con una lista de correo y un swiki que nos sirve de lugar de referencia toda la información relacionada al proyecto. Si bien este objetivo esta cumplido en parte, aún tenemos pendiente incrementar la proporción de docentes comprometidos con el proyecto.

### 3. 6. Lo que queda por hacer

El fomento del uso de Squeak por parte del personal docente y alumnado así como su aceptación requieren que la labor de apoyo a la difusión y desarrollo de esta herramienta por parte de la administración no cese. Para ello se plantea la necesidad de concretar esta estrategia a través de una serie de tareas específicas. Por un lado afianzar las actividades que ya se comenzaron a desarrollar:

- Formación a todos los profesores.
- Talleres de soporte para los profesores que ya hayan realizado curso y estén usando Squeak.
- Funcionamiento de Small-Land como sitio de referencia del uso educativo de Squeak en la comunidad hispano hablante.
- Identificación de los profesores que sirvan de semillas en sus lugares de trabajo.

Y por otro lado, llevar a cabo nuevas iniciativas que permitan alcanzar los objetivos marcados así como plantear otros para la mejora del aprendizaje a través de los medios tecnológicos de los que se dispone:

- Crear módulos para importar a Squeak contenido ya existente en otros formatos (Flash versiones más nuevas, SVG, etc).
- Reemplazar algunas aplicaciones educativas "tradicionales" por versiones en Squeak.
- Formación de un grupo de programadores Deep-Squeak (Smalltalk) para soporte de y desarrollo.
- Talleres extra-escolares de Squeak para niños de todas las edades.
- Repetir la experiencia en otros lugares hispano-parlantes o no hispano-parlante.

#### **4. Conclusiones**

El Squeak no es algo terminado sino que es un lugar donde nuestras ideas se plasman. Como parte de nuestro proceso sin fin de construcción de conocimiento el mismo Squeak va creciendo y cambiando. Gracias a Internet es posible que esas mejoras que producimos en nuestro Squeak sean compartidas para que otras personas con los mismos intereses se beneficien de ellas y, fundamentalmente, aprendan y se diviertan mientras lo hacen.

Tenemos la responsabilidad de trabajar para que la tecnología no siga siendo potestad de unos pocos elegidos sino que sea el motor de la verdadera revolución de la información: Lograr que todas las personas puedan ser actores activos de su propio desarrollo.

El tamaño de este proyecto y el carácter masivo del mismo nos enfrenta a diversos problemas tanto de logística como de posibles reacciones contrarias y resistencias al cambio de los involucrados. Sin embargo, las características de Squeak como producto de la experiencia de más de 30 años del grupo de desarrollo, la fuerte motivación de las personas involucradas en el proyecto y la convicción que compartimos de que una mejora en la calidad de la educación es la mejor forma de hacer un mundo mejor, nos da la certeza de que los beneficios bien pagan el riesgo.

#### **5. Referencias**

- [1] PAPERT, Seymour. Personal Dynamic Media  
([http://www.mrl.nyu.edu/~noah/nmr/book\\_samples/nmr-26-kay.pdf](http://www.mrl.nyu.edu/~noah/nmr/book_samples/nmr-26-kay.pdf))
- [2] KAY, Alan. The Early History of Smalltalk  
(<http://gagne.homedns.org/~tgagne/contrib/EarlyHistoryST.html>)
- [3] <http://www.small-land.org>
- PAPERT, Seymour. Desafío a la mente  
(<http://www.angeltowns.com/members/mondragon/paradiso/DesafioMente.html>)
- KAY, Alan. Las ideas poderosas también necesitan amor  
([http://swiki.agro.uba.ar/small\\_land/76](http://swiki.agro.uba.ar/small_land/76))

**7. ECONOMIA**

## 7.1. Introducción a la economía del software libre

Jesús M. González Barahona

Joaquín Seoane Pascual

Gregorio Robles

Copyright 2004 Jesús M. González Barahona, Joaquín Seoane Pascual, Gregorio Robles. Algunos derechos reservados. Este artículo se distribuye bajo la licencia Attribution-ShareAlike 2.0 de Creative Commons, disponible en <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/>

Gran parte de este capítulo está basado en partes del libro “Introducción al software libre”, escrito por los autores, y disponible en <http://curso-sobre.berlios.de/introsobre>.

Entre los ángulos desde los que se puede contemplar el polifacético mundo del software libre, el económico es sin duda uno de los más importantes. Naturalmente, los agentes que participan en él están sujetos a las reglas económicas del mundo en el que se mueven, pero también han sido capaces de encontrar nuevas formas de asegurar los recursos necesarios para la supervivencia de una empresa con actividades directamente relacionadas con el software libre, o para realizar el desarrollo de un programa libre. En este capítulo tratamos de algunas de estas formas, que aún están en plena experimentación aunque ya se pueden observar algunos resultados claros (al menos en la forma de historias exitosas).

El capítulo comienza mostrando cómo se financian los proyectos de software libre (cuando efectivamente se financian, ya que en muchos casos se desarrollan únicamente con trabajo y recursos aportados voluntariamente). A continuación se exponen los principales modelos de negocio que están poniendo en práctica las empresas relacionadas directamente con el software libre. El capítulo termina con un pequeño estudio sobre la relación entre el software libre y los monopolios en la industria del software.

### 1. Financiación de proyectos de software libre

El software libre se desarrolla de muchas formas distintas, y con mecanismos para conseguir recursos que varían muchísimo de un caso a otro. Cada proyecto libre tiene su propia forma de financiarse, desde el que está formado completamente por desarrolladores voluntarios y utiliza solamente recursos cedidos altruistamente, hasta el que es llevado a cabo por una empresa que factura el 100% de sus costes a una entidad interesada en el desarrollo correspondiente.

En esta sección nos vamos a centrar en los proyectos donde hay financiación externa, y no todo el trabajo realizado es voluntario. En estos casos, hay algún tipo de flujo de capital con origen externo al proyecto que se encarga de aportar recursos para su desarrollo. De esta manera, el software libre construido puede considerarse, de alguna forma, como un producto de esta financiación externa. Por ello es común que sea esa fuente externa quien decide (al menos parcialmente) cómo y en qué se gastan los recursos.

En cierto sentido, esta financiación externa para proyectos libres puede considerarse como un tipo de patrocinio, aunque este patrocinio no tiene por qué ser desinteresado (y habitualmente no lo es). En los siguientes apartados se comentan los tipos de financiación externa más habituales. Mientras el lector se dedique a ellos, conviene, no obstante, no olvidar que esta es sólo una de las formas como los proyectos que construyen software libre consiguen recursos. Hay otras, y entre ellas, la más importante: el trabajo de muchos desarrolladores voluntarios.

### 1.1. Financiación pública

Un tipo muy especial de financiación de proyectos libres es la pública. La entidad financiadora puede ser directamente un gobierno (local, regional, nacional o incluso supranacional) o una institución pública (por ejemplo, una fundación). En estos casos, la financiación suele ser similar a la de los proyectos de investigación y desarrollo, y de hecho es muy habitual que provenga de entidades públicas promotoras de I+D.

Normalmente, la entidad financiadora no busca recuperar la inversión (o al menos no de forma directa), aunque suele tener objetivos claros (favorecer la creación de tejido industrial e investigador, promover cierta tecnología o cierto tipo de aplicaciones, etc.).

En la mayor parte de estos casos, no se encuentra explícitamente la financiación de productos o servicios relacionados con software libre, sino que suelen ser el subproducto de un contrato con otros fines más generales. Por ejemplo, la Comisión Europea, dentro de sus programas de investigación, financia proyectos orientados a mejorar la competitividad europea en ciertas áreas. Algunos de estos proyectos tienen como parte de sus objetivos usar, mejorar y crear software libre en su ámbito de investigación (como herramienta para la investigación, o como producto derivado de ella).

Las motivaciones para este tipo de financiación son muy variadas, pero pueden destacarse las siguientes:

- Científica. Este es el caso más habitual en proyectos de investigación financiados con fondos públicos. Aunque su objetivo no es producir software, sino investigar en un determinado campo (relacionado o no con la informática), es muy posible que para ello sea preciso desarrollar programas que se usen como herramientas necesarias para alcanzar las metas del proyecto. Normalmente el proyecto no está interesado en comercializar estas herramientas, o incluso está activamente interesado en que otros grupos las utilicen y mejoren. En estos casos, es bastante habitual distribuirlos como software libre. En este caso, los recursos que consiguió el grupo que realiza la investigación se dedicaron en parte a la producción de este software, por lo que se puede decir que fue desarrollado con financiación pública.

- Promoción de estándares. Tener una implementación de referencia es una de las mejores formas de promover un estándar. En muchos casos eso supone tener programas que formen parte de esa implementación (o si el estándar se refiere al campo del software, que sean la implementación ellos mismos). Para que la implementación de referencia sea de utilidad en la promoción del estándar, es preciso que esté disponible, al menos para comprobar interoperabilidad, para todos los que quieran desarrollar productos que se acojan a ese estándar. Y en muchos casos, es conveniente también que los fabricantes puedan directamente adaptar la implementación de referencia para usarla en sus productos, si así lo desean. De esta manera se desarrollaron, por ejemplo, muchos de los protocolos de Internet que hoy se han convertido en norma universal. En estos casos, la liberación de esas implementaciones de referencia como software libre puede ayudar mucho en esa promoción. De nuevo, en estos casos el software libre es un subproducto, en este caso de la promoción del estándar. Y habitualmente, quien se encarga de esta promoción es una entidad pública (aunque a veces es un consorcio privado).

- Social. El software libre es una herramienta de gran interés en la creación de la infraestructura básica para la sociedad de la información. Las entidades interesadas en utilizar software libre para ayudar al acceso universal a esta sociedad de la información pueden financiar proyectos relacionados con el software libre (normalmente proyectos de desarrollo de nuevas aplicaciones o de adaptación de otras existentes).

#### 1.1.1. Ejemplo: el desarrollo de GNAT

Un caso notorio de financiación pública para el desarrollo de software libre fue el del

compilador GNAT. GNAT, compilador de Ada, fue financiado por el proyecto Ada9X del Departamento de Defensa de EE.UU., con la idea de disponer de un compilador de la nueva versión del lenguaje de programación Ada (la que luego fue Ada95), cuyo uso trataba de promover en aquella época. Uno de las causas que se habían identificado en cuanto a la adopción de la primera versión de Ada (Ada83) por las empresas de software era la tardía disposición de un compilador del lenguaje, y su alto precio cuando estuvo finalmente disponible. Por ello, trataron de que no ocurriese lo mismo con Ada95, asegurándose de que hubiera un compilador de forma prácticamente simultánea con la publicación del nuevo estándar del lenguaje.

Para lograrlo, el proyecto Ada9X contrató un proyecto con un equipo de la Universidad de Nueva York (NYU), por un importe aproximado de 1 millón de USD, para la realización de una “prueba de concepto” de compilador de Ada95. Con esos fondos, y aprovechando de la existencia de GCC (el compilador de C de GNU, del que se aprovechó la mayor parte del dorsal), el equipo de NYU construyó efectivamente el primer compilador de Ada95, que liberó bajo la GNU GPL. El compilador tuvo tanto éxito que a la terminación del proyecto parte de sus constructores fundaron una empresa (Ada Core Technologies) que desde entonces se ha convertido en líder en el mercado de compiladores y herramientas de ayuda a la construcción de programas en Ada.

Es notable cómo se puede ver en este proyecto la combinación de elementos de investigación (este proyecto avanzó en el conocimiento sobre la construcción de frontales y de sistemas de tiempo de ejecución para compiladores de lenguajes tipo Ada) y de promoción de estándares (que era el objetivo más claro de su financiador).

#### 1.1.2. Ejemplo: el caso de LinEx

Un ejemplo de financiación pública con finalidad fundamentalmente social es el caso de gnuLinEx, promovido por la Junta de Extremadura (Extremadura, España) para promover la sociedad de la información fundamentalmente en lo que a alfabetización informática se refiere. La Junta ha financiado el desarrollo de una distribución basada en Debian para conseguir este fin. Otro caso similar es el de la financiación por parte del gobierno alemán de desarrollos de GnuPG orientados a facilitar su uso para los usuarios no experimentados, con la idea de favorecer el uso del correo seguro entre sus ciudadanos.

### 1.2. Financiación privada sin ánimo de lucro

Este es un tipo de financiación con muchas características similares a las del caso anterior, donde la financiación la realizan normalmente fundaciones u organizaciones no gubernamentales. La motivación directa en estos casos suele ser producir software libre para su uso en algún ámbito que la entidad financiadora considera especialmente relevante, pero también puede encontrarse la motivación indirecta de contribuir a resolver un problema (por ejemplo, una fundación dedicada a promover la investigación sobre una enfermedad puede financiar la construcción de un programa estadístico que ayude al análisis de grupos de experimentación donde se está estudiando esa enfermedad).

En general, tanto los motivos para realizar esta financiación como sus mecanismos son muy similares a los de financiación pública, aunque naturalmente están siempre marcados por los objetivos de la entidad que financia.

#### 1.2.1. Ejemplos

Probablemente el caso paradigmático de fundación que promueve el desarrollo de software libre sea la Free Software Foundation (FSF). Desde mediados de la década de 1980 esta fundación se dedica a la promoción del proyecto GNU, y a fomentar en general el desarrollo del software libre.

Otro caso interesante, aunque en otro ámbito bastante diferente, es la Open Bioinformatics

Foundation. Entre los fines de esta fundación se encuentra la de promover el desarrollo de los programas informáticos que son básicos para investigación en cualquiera de las ramas de la bioinformática. Y en general, realiza esta promoción financiando y ayudando a la construcción de programas libres.

### 1.3. Financiación por quien necesita mejoras

Otro tipo de financiación para el desarrollo de software libre, ya no tan altruista, es el que tiene lugar cuando alguien necesita mejoras en un producto libre. Por ejemplo, una empresa, para uso interno, necesita de cierta funcionalidad en un programa dado. O bien necesita que ciertos errores en un programa sean corregidos. En este tipo de casos, lo habitual es que la empresa en cuestión contrate el desarrollo que necesita. Este desarrollo, muy habitualmente (bien porque lo impone la licencia del programa modificado, bien porque la empresa lo decide así) es software libre.

#### 1.3.1. Ejemplo: el caso de Corel y Wine

A finales de la década de 1990, Corel decidió portar sus productos a GNU/Linux. En el proceso de realizarlo, descubrió que un programa libre diseñado para facilitar la ejecución de binarios para Windows en entornos Linux podría permitirle muchos ahorros de desarrollo. Pero para ello era preciso mejorarlo, fundamentalmente añadiéndole la emulación de cierta funcionalidad de Windows que usaban los programas de Corel.

Para que se realizaran estas mejoras, Corel contrató a Macadamian, que contribuyó con sus mejoras al proyecto Wine. Con ello, tanto Corel como Wine salieron beneficiados.

### 1.4. Financiación con beneficios relacionados

En este caso, lo que busca la entidad financiadora es conseguir beneficios en productos relacionados con el programa a cuyo desarrollo aporta recursos. Normalmente, en estos casos los beneficios que obtiene la empresa financiadora no son exclusivos, ya que otras pueden entrar también en el mercado de la venta de productos relacionados. Pero bien la cuota de mercado que tiene es suficiente como para que no le preocupe mucho repartir la tarta con otros, o bien tiene alguna ventaja competitiva clara.

Algunos ejemplos de productos relacionados con un software dado son:

- Libros. La empresa en cuestión vende manuales, guías de uso, textos para cursos, etc. relacionados con el programa libre que ayuda a financiar. Por supuesto otras empresas pueden vender también libros relacionados, pero normalmente el financiar el proyecto le dará acceso antes que a sus competidores a desarrolladores clave, o simplemente conseguirá con ello una buena imagen de cara a la comunidad de usuarios del programa en cuestión.

- Hardware. Si una empresa financia el desarrollo de sistemas libres para cierto tipo de hardware puede dedicarse a vender con más facilidad ese tipo de hardware. De nuevo, al ser libre el software desarrollado, pueden aparecer competidores que vendan aparatos del mismo tipo, usando esos desarrollos, pero sin colaborar a su financiación. Pero incluso así, la empresa en cuestión tiene varias ventajas sobre sus competidores, y una de ellas puede ser que su posición como aportadora de recursos para el proyecto le permitía influir para conseguir que los desarrollos que se realicen con más prioridad sean los que más le interesen.

- CDs con programas. Probablemente el modelo de este tipo más conocido es el de las empresas que financian ciertos desarrollos que luego aplican a su distribución de software. Por ejemplo, tener un buen entorno de escritorio puede ayudar mucho a vender CDs con una cierta distribución de GNU/Linux, y por tanto, financiar su desarrollo puede ser un buen negocio para

quien los vende.

Es importante darse cuenta de que, para estar en este apartado, la financiación en cuestión ha de hacerse con ánimo de lucro, y para ello la entidad financiadora ha de percibir algún beneficio posible en esta financiación. En los casos reales, sin embargo, es habitual que haya siempre una combinación de ánimo de lucro y altruismo cuando una empresa aporta recursos para que se realice un programa libre del cual espera beneficiarse indirectamente.

#### 1.4.1. Ejemplos

Un caso muy conocido de aporte de recursos a un proyecto, si bien de forma relativamente indirecta, es la ayuda que la editorial O'Reilly presta al desarrollo de Perl. Naturalmente, no es casualidad que esa editorial sea también una de las principales editoras sobre temas relacionados con Perl. En cualquier caso, es obvio que O'Reilly no tiene la exclusiva de la edición de libros de ese tipo, y otras editoriales compiten en ese segmento de mercado, con diverso éxito.

VA Software (en sus comienzos VA Research, y más tarde VA Linux) ha colaborado activamente en el desarrollo del kernel de Linux. Con ello ha conseguido, entre otras cosas, colaborar a asegurar su continuidad, lo que era especialmente crítico para ella, de cara a sus clientes, cuando su principal negocio era vender equipos con GNU/Linux preinstalado.

Red Hat ha financiado el desarrollo de muchos componentes de GNOME, con lo que ha conseguido fundamentalmente tener un entorno de escritorio para su distribución, lo que ha contribuido a aumentar sus ventas. Como en otros casos, otros fabricantes de distribuciones se han beneficiado de este desarrollo, aunque muchos de ellos no hayan colaborado con el proyecto GNOME en la misma medida que Red Hat (y no son pocos los que no han colaborado en nada). A pesar de ello, Red Hat se beneficia de su contribución a GNOME.

### 1.5. Financiación como inversión interna

Hay empresas que, directamente como parte de su modelo de negocio, desarrollan software libre. Por ejemplo, una empresa puede decidir iniciar un nuevo proyecto libre en un ámbito donde percibe que puede haber oportunidades de negocio, con la idea de rentabilizar posteriormente esta inversión. Este modelo podría considerarse una variante del anterior (financiación indirecta), siendo los “beneficios relacionados” las ventajas que obtenga la empresa de la producción del programa libre. Pero por ser en este caso el producto libre en sí mismo el que se espera que produzca los beneficios, parece conveniente abrir una clasificación específica para estos casos.

Este tipo de financiación da lugar a varios modelos de negocio. En algunos casos, puede que el software en cuestión se desarrolle simplemente para satisfacer las necesidades de la propia empresa, y que sólo después se decida liberar, y quizás abrir una línea de negocio relacionada con él.

#### 1.5.1. Ejemplos

Digital Creations (hoy Zope Corporation) es uno de los casos más conocidos de empresa que se dedica al desarrollo de software libre con la esperanza de rentabilizar su inversión. El proyecto libre en que más está invirtiendo es Zope, un servidor de aplicaciones que está teniendo un cierto éxito. Su historia con el software libre comenzó cuando la entonces Digital Creations buscaba capital-riesgo para desarrollar su servidor de aplicaciones propietario, hacia 1998. Uno de los grupos interesados en invertir en ellos (Opticality Ventures) les puso como condición que el producto resultante debía ser libre, porque en caso contrario no veían cómo iba a poder conseguir una cuota de mercado significativa. Digital Creations se decidió por ese camino, y pocos meses después anunciaba la primera versión de Zope (unos años después cambió su nombre). Hoy día Zope Corporation está especializada en ofrecer servicios de consultoría, formación y soporte para sistemas de gestión de contenidos basados en Zope, y otros productos en los que sin duda Zope es

la piedra angular. Ximian (antes Helix Code) es un caso bien conocido de desarrollo de aplicaciones libres en entorno empresarial. Muy ligada desde sus orígenes al proyecto GNOME, Ximian ha producido sistemas software como Evolution (un gestor de información personal que tiene una funcionalidad relativamente similar a la ofrecida por MS Outlook), Red Carpet (un sistema fácil de usar para la gestión de paquetería en un sistema operativo) y Mono (una implementación de gran parte de .NET). La empresa fue fundada en octubre de 1999, y atrajo a muchos desarrolladores de GNOME que pasaron a formar parte de sus desarrolladores (en muchos casos, continuando su colaboración con el proyecto GNOME). Ximian se posicionó como una empresa de ingeniería experta en adaptaciones de GNOME, en la construcción de aplicaciones basadas en GNOME, y en general en proporcionar servicios de desarrollo basados en software libre, especialmente de herramientas relacionadas con el entorno de escritorio. En agosto de 2003, Ximian fue adquirida por Novell.

Cisco Enterprise Print System (CEPS) es un sistema de gestión de impresión para organizaciones con gran cantidad de impresoras. Fue desarrollado internamente en Cisco, para satisfacer sus propias necesidades, y liberado en el año 2000 bajo la GNU GPL. Es difícil estar seguro de los motivos que tuvo Cisco para hacer esto, pero es posible que tuviera que ver con la búsqueda de contribuciones externas (informes de error, nuevos controladores, parches, etc.). En cualquier caso lo que está claro es que, al no tener Cisco ningún plan para comercializar el producto, y no estar muy claro su mercado potencial, no tenía mucho que perder con esta decisión.

#### 1.6. Otros modos de financiación

Hay otros modos de financiación difíciles de clasificar entre los anteriores. Entre ellos pueden destacarse, a modo de ejemplo, los siguientes:

- Utilización de mercados para poner en contacto a desarrolladores y clientes. La idea que sostiene este modo de financiación es que, sobre todo para pequeños desarrollos, es difícil que un cliente que lo desea pueda entrar en contacto con un desarrollador que pueda acometerlo de forma eficiente. Para mejorar esta situación, se postulan los mercados de desarrollo de software libre, donde los desarrolladores publicarían sus habilidades y los clientes los desarrollos que precisan. Un desarrollador y un cliente se ponen de acuerdo, tenemos una situación similar a la ya descrita como “financiación por quien necesita las mejoras”.

- Venta de bonos para financiar un proyecto. Esta idea de financiación es similar a la de los mercados de bonos a los que acuden las empresas, pero orientado al desarrollo de software libre. Tiene unas cuantas variantes, pero una de las más conocidas funciona como sigue. Cuando un desarrollador (individual o empresa) tiene idea de un nuevo programa o una mejora a uno existente, lo escribe en forma de especificación, estima el coste que tendría su desarrollo, y emite bonos para su construcción. Estos bonos tienen un valor que se ejecuta sólo si el proyecto se termina finalmente. Cuando el desarrollador ha vendido suficientes bonos, comienza el desarrollo, que va financiando con préstamos basados en ellos. Cuando termina el desarrollo, y se certifica por alguna tercera parte independiente que efectivamente lo realizado cumple las especificaciones, el desarrollador “ejecuta” los bonos que había vendido, paga sus deudas, y lo que le queda son los beneficios que obtiene por el desarrollo.

¿Quién estaría interesado en adquirir los mencionados bonos? Obviamente, los usuarios que desearan que ese nuevo programa, o esa mejora a uno ya existente, se realizaran. De alguna manera, este sistema de bonos permitiría que las partes interesadas fijaran (siquiera parcialmente) las prioridades de los desarrolladores mediante la compra de bonos. Esto permitiría también que no hiciese falta que una sola entidad asumiese los costes de desarrollo, sino que podrían repartirse entre muchas (incluyendo individuos), que además sólo tendrían que pagar si finalmente el proyecto termina con éxito.

- Cooperativas de desarrolladores. En este caso, los desarrolladores de software libre, en lugar

de trabajar individualmente o para una empresa, se reúnen en algún tipo de asociación (normalmente similar a una cooperativa). Por lo demás, su funcionamiento es similar al de una empresa, matizado quizás por su compromiso ético con el software libre, que puede ser parte de sus estatutos (aunque también una empresa puede hacer esto). En este tipo de organizaciones pueden darse combinaciones variadas de trabajo voluntario con trabajo remunerado. Un ejemplo de este tipo de organización es Free Developers.

#### 1.6.1. Ejemplo: SourceXchange

SourceXchange fue un ejemplo de mercado para poner en contacto a desarrolladores con sus clientes potenciales. Para ofrecer un proyecto, un cliente escribía una RFP (Request for Proposal, o Petición de Propuesta), especificando qué desarrollo se necesita y cuántos recursos se está dispuesto a proporcionar para ese desarrollo. Estas RFP se publicaban en el sitio. Cuando un desarrollador veía una que le interesaba, hacía una oferta para ella. Cuando un desarrollador y cliente se ponían de acuerdo en los términos del desarrollo, comenzaba un proyecto. Normalmente cada proyecto estaba supervisado por un peer reviewer, un revisor, que se encargaba de asegurarse de que el desarrollador cumplía las especificaciones, que efectivamente estas tenían sentido, que aconsejaba sobre cómo llevar adelante el proyecto, etc. SourceXchange (propiedad de la empresa CollabNet) se encargaba de ofrecer el sitio, garantizar la competencia de los revisores, asegurarse del pago en caso de que los proyectos se completasen, y ofrecer herramientas para el seguimiento del proyecto (servicios que facturaba al cliente). El primer proyecto mediado por SourceXchange se terminó en marzo de 2000, pero poco más de un año después, en abril de 2001, el sitio cerró.

#### 1.6.2. Ejemplo: Street Performer Protocol

El sistema de bonos descrito está basado en el Street Performer Protocol (protocolo del artista callejero), un mecanismo basado en el comercio electrónico diseñado para facilitar la financiación privada de trabajos de creación libres. Resumiendo, quien esté interesado en que se realice un determinado trabajo prometería formalmente pagar una cierta cantidad si el trabajo se realiza y es publicado libremente. Sus intenciones son buscar una nueva manera de financiar trabajos relativamente pequeños que queden a disposición de todo el mundo, pero puede extenderse de muchas formas (los bonos para la construcción de software libre son una de ellas). Puede verse un pequeño caso de puesta en práctica de un derivado de este protocolo (el Rational Street Performer Protocol, protocolo racional del artista callejero) en [http://thecircle.org.au/funding\\_results.html](http://thecircle.org.au/funding_results.html), donde se aplica a la consecución de fondos para la financiación de parte de The Circle, un proyecto de software libre.

## 2. Modelos de negocio basados en software libre

Además de los mecanismos de financiación de los proyectos, ya tratados, otro aspecto muy relacionada con la economía que merece la pena tratar es el de los modelos de negocio. Ya al hablar de estos mecanismos de financiación se han mencionado de pasada algunos, ahora en este apartado los describiremos de forma algo más metódica.

En general, puede decirse que son muchos los modelos de negocio que se están explorando alrededor del software libre, algunos más clásicos y otros más innovadores. Hay que tener en cuenta que entre los modelos más habituales en la industria del software no es fácil usar los basados en la venta de licencias de uso de programas producidos, pues en el mundo del software libre ese es un mecanismo de financiación muy difícil de explotar. Sin embargo, sí se pueden utilizar los basados en el servicio a terceros, con la ventaja de que sin ser necesariamente el productor de un programa puede darse soporte completo sobre él.

Dadas estas limitaciones (y estas ventajas) desde hace unos años se están probando variantes de los modelos de negocio habituales en la industria del software, a la vez que se buscan otros más

innovadores que explotar las posibilidades que ofrece el software libre. Sin duda en los próximos años veremos aún más experimentación en este campo, y también tendremos más información sobre qué modelos pueden funcionar bien, y en qué circunstancias.

En este apartado vamos a ofrecer una panorámica de los que más habitualmente nos encontramos hoy día, agrupados con la intención de mostrar al lector lo que tienen de común y lo que les diferencia, centrándonos en los modelos basados en el desarrollo y los servicios alrededor de un producto de software libre. Los ingresos en este caso provienen directamente de estas actividades de desarrollo y servicios para el producto, pero no necesariamente implican desarrollo de nuevos productos. Cuando sí se hace desarrollo, estos modelos tienen como subproducto la financiación de productos de software libre, por lo que son modelos especialmente interesantes, y su impacto puede ser grande sobre el mundo del software libre en general. En cualquier caso, y aunque aquí se ofrece una clasificación relativamente clara, no hay que olvidar que casi todas las empresas usan en realidad combinaciones de los modelos que describimos, entre ellos y con otros más tradicionales.

### 2.1. Ejemplo: Venta de software libre a tanto por copia

En el mundo del software libre es difícil cobrar licencias de uso, pero no imposible. En general, no hay nada en las definiciones de software libre que impida que una empresa cree un producto y sólo lo distribuya a quien pague una cierta cantidad. Por ejemplo, un determinado productor podría decidir distribuir su producto con una licencia libre, pero sólo a quien le pague 1.000 euros por copia (de forma similar a como se hace en el mundo clásico del software propietario).

Sin embargo, aunque esto es teóricamente posible, en la práctica es bastante difícil que suceda. Porque una vez que el productor ha vendido la primera copia, quien la recibe puede estar motivado a tratar de recuperar su inversión vendiendo más copias a menor precio (algo que no puede prohibir la licencia del programa, si éste es libre).

En el ejemplo anterior, podría tratar de vender 10 copias a 100 euros cada una, con lo que el producto le saldría gratis (y además dificultaría mucho que el productor original vendiese otra copia a 1.000 euros, si el producto puede obtenerse legalmente por la décima parte). Es fácil deducir cómo este proceso continuaría en cascada hasta la venta de copias a un precio cercano al coste marginal de copia, que con las tecnologías actuales es prácticamente cero.

Aún así, y teniendo en cuenta que el mecanismo descrito hará que normalmente el productor no pueda poner un precio (especialmente un precio alto) al simple hecho de la redistribución del programa, hay modelos de negocio que implícitamente hacen justamente eso. Un ejemplo es el de las distribuciones de GNU/Linux, que se venden por un precio muy bajo comparado con sus competidores propietarios, pero superior (y normalmente claramente superior) al coste de copia (incluso cuando se pueden bajar libremente de Internet). Por supuesto en estos casos entran a jugar otros factores, como la imagen de marca o la comodidad para el consumidor. Pero no es este el único caso. Por lo tanto, más que indicar que con software libre no se puede vender a tanto por copia, hay que tener en cuenta que es más difícil de hacer, y probablemente se obtendrá menos beneficio, pero que puede haber modelos basados justamente en eso.

### 2.2. Mejor conocimiento

La empresa que utiliza este modelo de negocio trata de rentabilizar su conocimiento de un producto (o conjunto de productos) libres. Sus ingresos provendrán de clientes a los que venderá servicios relacionados con ese conocimiento: desarrollos basados en el producto, modificaciones, adaptaciones, instalaciones e integraciones con otros. La ventaja competitiva de la empresa estará en gran medida ligada al mejor conocimiento del producto: por ello estará especialmente bien

situada si es la productora, o participa activamente en el proyecto lo produce.

Esta es una de las razones por la que las empresas que utilizan este modelo suelen participar activamente en los proyectos relacionados con el software sobre el que tratan de vender servicios: es una forma muy eficiente de obtener conocimiento sobre él, y lo que es más importante, de que ese conocimiento sea reconocido. Desde luego, explicarle a un cliente que entre los empleados hay varios desarrolladores del proyecto que produce el software que, por ejemplo, se quiere modificar, puede ser una buena garantía.

Los servicios que proporcionan este tipo de empresas pueden ser muy amplios, pero normalmente consisten en desarrollos a medida, adaptaciones o integraciones de los productos en los que son expertas, o bien servicios de consultoría donde aconsejan a sus clientes cómo utilizar mejor el producto en cuestión (especialmente si es complejo, o si su correcto funcionamiento es crítico para el cliente en cuestión).

#### 2.2.1. Relación con los proyectos de desarrollo

Por lo tanto, este tipo de empresas tiene un gran interés en dar la imagen de que poseen un buen conocimiento de determinados productos libres. Una interesante consecuencia de esto es que su apoyo a proyectos de software libre (por ejemplo, participando activamente en ellos, o permitiendo a sus empleados que lo hagan durante su jornada laboral) no es por lo tanto algo meramente filantrópico. Por el contrario, puede ser uno de los activos más rentables de la empresa, ya que sus clientes lo valorarán muy positivamente como una muestra clara de que conocen el producto en cuestión. Además, de esta forma podrán seguir muy de cerca el desarrollo, tratando de asegurarse, por ejemplo, de que mejoras demandadas por sus clientes pasan a formar parte de producto desarrollado por el proyecto.

Analizándolo desde un punto de vista más general, esta es una situación donde ambas partes, la empresa y el proyecto de desarrollo, ganan de la colaboración. El proyecto gana por el desarrollo realizado por la empresa, o porque algunos de sus desarrolladores pasan a estar remunerados (siquiera parcialmente) por su trabajo en el proyecto. La empresa gana en conocimiento del producto, en imagen hacia sus clientes, y en una cierta influencia sobre el proyecto.

#### 2.2.2. Ejemplos

Ejemplos de empresas que hasta cierto punto utilizan este modelo de negocio son las siguientes:

- LinuxCare. Fundada en 1996, proporcionaba en sus orígenes servicios de consultoría y soporte para GNU/Linux y software libre en EE.UU., y su plantilla estaba compuesta fundamentalmente por expertos en GNU/Linux. Sin embargo, en 1992 cambió sus objetivos, y desde entonces se ha especializado en proporcionar servicios casi exclusivamente a Linux ejecutando sobre máquinas virtuales z/VM en grandes ordenadores de IBM. Su modelo de negocio ha cambiado también a mejor conocimiento con limitaciones, al ofrecer como parte fundamental de sus servicios una aplicación no libre, Levanta.

- Alcove. Fundada en 1997 en Francia, proporciona fundamentalmente servicios de consultoría, consultaría estratégica, soporte y desarrollo para software libre. Desde su fundación, Alcove ha mantenido en plantilla a desarrolladores de varios proyectos libres, y ha tratado de rentabilizarlo en términos de imagen. También ha tratado de ofrecer una imagen, en general, de empresa vinculada a la comunidad de software libre, por ejemplo, colaborando con asociaciones de usuarios y dando publicidad a sus colaboraciones con proyectos libres (por ejemplo, desde Alcove-Labs).

#### 2.3. Mejor conocimiento con limitaciones

Estos modelos son similares a los expuestos en el apartado anterior, pero tratando de limitar la

competencia a que pueden verse sometidos. Mientras que en los modelos puros basados en el mejor conocimiento cualquiera puede, en principio, entrar en competencia, ya que el software utilizado es el mismo (y libre), en este caso se trata de evitar esa situación poniendo barreras a esa competencia. Estas barreras suelen consistir en patentes o licencias propietarias, que normalmente afectan a una parte pequeña (pero fundamental) del producto desarrollado. Por eso estos modelos pueden considerarse en realidad como mixtos, en el sentido que están a caballo entre el software libre y el propietario.

En muchos casos, la comunidad del software libre desarrolla su propia versión para ese componente, con lo que la ventaja competitiva puede desaparecer, o incluso volverse en contra de la empresa en cuestión si su competidor libre se convierte en el estándar del mercado y es demandado por sus propios clientes.

### 2.3.1. Ejemplos

Son muchos los casos donde se usa este modelo de negocio, ya que es común considerarlo como menos arriesgado que el de conocimiento puro. Sin embargo, las empresas que lo han usado han tenido evoluciones variadas. Algunas de ellas son:

- **Caldera.** La historia de Caldera es complicada. En sus inicios, creó su propia distribución de GNU/Linux, orientada a las empresas: Caldera OpenLinux. En 2001, compró la división de Unix de SCO, y en 2002 cambió su nombre a “SCO Group”. Su estrategia empresarial ha dado tantos vuelcos como su nombre, desde su total apoyo a Linux hasta sus demandas contra IBM y Red Hat en 2003, y su abandono de su propia distribución. Pero en lo que se refiere a este apartado, el negocio de Caldera, al menos hasta 2002, es un claro exponente del mejor conocimiento con limitaciones. Caldera trataba de explotar su conocimiento de la plataforma GNU/Linux, pero limitando la competencia a que podía verse sometida mediante la inclusión de software propietario en su distribución. Esto hacía difícil a sus clientes cambiar de distribución una vez que la habían adoptado, pues aunque las demás distribuciones de GNU/Linux incluían la parte libre de Caldera OpenLinux, no encontraban en ellas la parte propietaria.

- **Ximian.** Fundada en 1999 con el nombre de Helix Code por desarrolladores muy vinculados al proyecto GNOME, fue adquirida en agosto de 2003 por Novell. La mayor parte del software que ha desarrollado ha sido libre (en general, parte de GNOME). Sin embargo, en un ámbito muy concreto Ximian decidió licenciar un componente como software propietario: el Connector for Exchange. Este es un módulo que permite a uno de sus productos estrella, Evolution (un gestor de información personal que incluye correo electrónico, agenda, calendario, etc.) interactuar con servidores MS Exchange, muy utilizados en grandes organizaciones. De esta manera trata de competir ventajosamente con otras empresas que proporcionen servicios basados en GNOME, quizás con los productos desarrollados por la propia Ximian, que no podrán interaccionar tan fácilmente con Exchange. Salvo por este producto, el modelo de Ximian ha sido de mejor conocimiento, y también basado en ser la fuente de un programa (ver más adelante).

### 2.4. Fuente de un producto libre

Este modelo es similar al basado en el mejor conocimiento, pero especializándolo de forma que la empresa que lo utiliza es productora, de forma prácticamente íntegra, de un producto libre. Naturalmente, la ventaja competitiva aumenta al ser los desarrolladores del producto en cuestión, controlar su evolución, y tenerlo antes que la competencia. Todo esto posiciona a la empresa desarrolladora en un lugar muy bueno de cara a los clientes que quieran servicios sobre ese programa. Además, es un modelo muy interesante en términos de imagen, ya que la empresa ha demostrado su potencial desarrollador con la creación y mantenimiento de la aplicación en cuestión, lo que puede ser muy interesante de cara a convencer a posibles cliente de sus capacidades. Igualmente proporciona muy buena imagen de cara a la comunidad del software libre en general, ya que reciben de la empresa un nuevo producto libre que pasa a formar parte del acervo común.

### 2.4.1. Ejemplos

Son muchos los productos libres que comenzaron su desarrollo dentro de una empresa, y muy habitualmente ha continuado siendo esa empresa quien ha guiado su desarrollo posterior. A modo de ejemplo, podemos citar los siguientes casos:

- Ximian. Ya se mencionado cómo en parte ha usado el modelo de mejor conocimiento con limitaciones. Pero en general, Ximian ha seguido un claro modelo basado en ser la fuente de programas libres. Sus principales productos, como Evolution, RedCarpet o Mono se han distribuido bajo licencias de GNU, y Ximian los ha desarrollado casi en exclusiva desde el comienzo. La empresa ha tratado de rentabilizar este desarrollo consiguiendo contratos para hacerlos evolucionar en ciertos sentidos, para adaptarlos a las necesidades de sus clientes, y ofreciendo personalización y mantenimiento.

- Zope Corporation. En 1995 se funda Digital Creations, que desarrolla un producto propietario para la gestión de anuncios clasificados vía web. En 1997 recibió una inyección de capital por parte, entre otros, de una empresa de capital-riesgo, Opticality Ventures. Lo extraño (en aquella época) de esta inversión es que como condición le pusieron que distribuyera como software libre la evolución de su producto, lo que más adelante fue Zope, uno de los gestores de contenidos más populares en Internet. El modelo de negocio de la empresa desde entonces fue producir Zope y productos relacionados con él, y ofrecer servicios de adaptación y mantenimiento para todos ellos. Zope Corporation ha sabido, además, crear una dinámica comunidad de desarrolladores de software libre alrededor de sus productos, y colaborar activamente con ellos.

### 2.5. Fuente de un producto con limitaciones

Este modelo es similares al anterior, pero tomando medidas para limitar la competencia o maximizar los ingresos. Entre las limitaciones más habituales podemos considerar las siguientes:

- Distribución propietaria durante un tiempo, luego libre. Con o sin promesa de distribución libre posterior, cada nueva versión del producto se vende como software propietario. Pasado un tiempo (normalmente, cuando se empieza a comercializar una nueva versión, también como software propietario), esa versión pasa a distribuirse con una licencia libre. De esta manera la empresa productora obtiene ingresos de los clientes interesados en disponer lo antes posible de nuevas versiones, y a la vez minimiza la competencia, ya que cualquier empresa que quiera competir usando ese producto sólo podrá hacerlo con la versión libre (disponible sólo cuando ya hay una nueva versión propietaria, supuestamente mejor y más completa).

- Distribución limitada durante un tiempo. En este caso, el software es libre desde que se comienza a distribuir. Pero como nada en una licencia libre obliga a distribuir el programa a todo el que lo quiera (esto es algo que quien tiene el software puede hacer o no), lo que hace el productor es distribuirlo durante un tiempo sólo a sus clientes, que le pagan por ello (normalmente en forma de contrato de mantenimiento).

Al cabo de un tiempo, el productor lo distribuye a cualquiera, por ejemplo poniéndolo en un archivo de acceso público. De esta manera, el productor obtiene ingresos de sus clientes, que perciben esta disposición preferente del software como un valor añadido. Naturalmente, el modelo sólo funciona si los clientes a su vez no hacen público el programa cuando lo reciben. Para cierto tipo de clientes, esto puede no ser habitual.

En general, en estos casos las empresas desarrolladoras obtienen los beneficios mencionados, pero no a coste cero. Debido al retraso con el que el producto está disponible para la comunidad del software libre, es prácticamente imposible que ésta pueda colaborar en su desarrollo, por lo que el productor se beneficiará muy poco de contribuciones externas.

#### 2.5.1. Ejemplo

Algunos casos de empresas que utilizan este modelo de negocio son los siguientes:

- artofcode LLC. Desde el año 2000, artofcode comercializa Ghostscript en tres versiones (anteriormente lo hacía Alladin Enterprises, con un modelo similar). La versión más actual la distribuye como AFPL Ghostscript, bajo una licencia propietaria (que permite el uso y la distribución no comercial). La siguiente (con un retraso de un año, más o menos) la distribuye como GNU Ghostscript, bajo la GNU GPL. Por ejemplo, en el verano de 2003, la versión AFPL es la 8.11 (liberada el 16 de agosto), mientras que la versión GNU es la 7.07 (distribuida como tal el 17 de mayo, pero cuya versión AFPL equivalente es de 2002). Además, artofcode ofrece una tercera versión, con una licencia propietaria que permite la integración en productos no compatibles con la GNU GPL (en este caso usa un modelo dual, que será descrito más adelante).

- Ada Core Technologies. Fue fundada en 1994 por los autores del primer compilador de Ada 95, cuyo desarrollo fue financiado en parte por el Gobierno de EE.UU., y que estaba basado en GCC, el compilador de GNU. Desde el principio sus productos han sido software libre. Pero la mayoría de ellos los ofrecen primero a sus clientes, como parte de un contrato de mantenimiento. Por ejemplo, su compilador, que sigue estando basado en GCC y se distribuye bajo la GNU GPL, se ofrece a sus clientes como Gnat Pro. Ada Core Technologies no ofrece este compilador al público en general de ninguna manera, y normalmente no se encuentran versiones de él en la red. Sin embargo, con un retraso variable (en torno a un año), Ada Core Technologies ofrece las versiones públicas de su compilador, muy similares pero sin ningún tipo de soporte, en un archivo de ftp anónimo.

## 2.6. Licencias especiales

En estos modelos, la empresa produce un producto que distribuye bajo dos o más licencias. Al menos una de ellas es de software libre, pero las otras típicamente son propietarias, y le permiten vender el producto de una forma más o menos tradicional. Normalmente, estas ventas se complementan con la oferta de consultoría y desarrollos relacionados con el producto. Por ejemplo, una empresa puede distribuir un producto como software libre bajo la GNU GPL, pero ofrecer también una versión propietaria (simultáneamente, y sin retraso para ninguna de las dos) para quien no quiera las condiciones de la GPL, por ejemplo, porque quiere integrar el producto con uno propietario (algo que la GPL no permite).

### 2.6.1. Ejemplo.

Sleepycat Software. Esta empresa fue fundada en 1996, y anuncia que desde ese momento ha tenido beneficios (lo que desde luego es notable en una empresa relacionada con el software). Sus productos, incluyendo Berkeley DB (un gestor de datos muy popular y que puede empotrarse fácilmente en otras aplicaciones) se distribuyen bajo una licencia libre que especifica que en caso de empotrarse en otro producto, ha de ofrecerse el código fuente de ambos. Sleepycat ofrece servicios de consultoría y desarrollo para sus productos, pero además los ofrece bajo licencias que permitan empotrarlos sin tener que distribuir el fuente. Naturalmente, esto lo hace bajo contrato específico, y en general en régimen de venta como software propietario.

## 2.7. Venta de marca

Aunque puedan conseguirse productos muy similares por menos dinero, muchos clientes están dispuestos a pagar el extra por comprar una marca. Este principio es utilizado por empresas que invierten en establecer una marca con buena imagen, y bien reconocida, que les permita luego vender con suficiente margen productos libres. En muchos casos no sólo venden esos productos, sino que los acompañan de servicios que los clientes aceptarán también como valor añadido.

Los casos más conocidos de este modelo de negocio son las empresas que comercializan

distribuciones GNU/Linux. Estas empresas tratan de vender algo que en general se puede obtener a un coste bastante menor en la red (o en otras fuentes con menos imagen de marca). Por ello han de conseguir que el consumidor reconozca su marca, y esté dispuesto a pagar el sobreprecio. Para ello no sólo invierten en publicidad, sino que también ofrecen ventajas objetivas (por ejemplo, una distribución bien conjuntada, o un canal de distribución que llegue hasta las cercanías del cliente). Además, suelen ofrecer a su alrededor una gran cantidad de servicios, tratando de rentabilizar lo más posible esa imagen de marca (desde formación hasta programas de certificación para terceras partes).

### 2.7.1. Ejemplo

Red Hat. La distribución Red Hat Linux comenzó a distribuirse en 1994 (la empresa empezó a conocerse con el nombre actual en 1995). Desde entonces, Red Hat ha conseguido posicionar su nombre como el de la distribución de GNU/Linux por excelencia. Hoy día, en torno a ese nombre, Red Hat comercializa todo tipo de servicios relacionados con la distribución, con GNU/Linux, y con software libre en general.

## 3. Otras clasificaciones de modelos de negocio

Hay otras clasificaciones de modelos de negocio clásicas en la literatura sobre software libre. A modo de ejemplo ofrecemos a continuación una de las más clásicas.

### 3.1. Clasificación de Hecker

La clasificación que se ofrece en “Setting up Shop” fue la más usada por la publicidad de la Open Source Initiative, y también una de las primeras en tratar de categorizar los negocios que estaban surgiendo por aquella época. Sin embargo, incluye varios modelos poco centrados en software libre (en ellos es poco más que un acompañante al modelo principal). En cualquier caso, los modelos que describe son los siguientes:

- Support seller (venta de servicios relacionados con el producto). La empresa promueve un producto libre (que ha desarrollado o en el desarrollo del cual participa activamente) y vende servicios, como consultoría o adaptación a necesidades concretas para él.
- Loss leader (venta de otros productos propietarios). En este caso, el programa libre se utiliza para promover de alguna forma la venta de otros productos propietarios relacionados con él.
- Widget frosting (venta de hardware). El negocio fundamental es la venta de hardware, y el software libre se considera un complemento para él, que puede ayudar a la empresa a obtener una ventaja competitiva.
- Accessorizing (venta de accesorios). Se comercializan productos relacionados con el software libre, como libros, dispositivos informáticos, etc.
- Service enabler (venta de servicios). El software libre sirve para crear un servicio (normalmente accesible en línea) del que la empresa obtiene algún beneficio.
- Brand licensing (venta de marca). Una empresa registra marcas que consigue asociar con programas libres, probablemente desarrollados por ella. Luego obtiene ingresos cuando vende derechos del uso de esas marcas.
- Sell it, free it (vende, libera). Modelo similar a loss leader, pero realizado de forma cíclica. Primero se comercializa un producto como software libre. Si se consigue que tenga cierto éxito, la siguiente versión se distribuye como software propietario durante un tiempo, y al cabo de él se

libera también. Para entonces, se empieza a distribuir una nueva versión propietaria, y así sucesivamente.

- Software franchising (franquicia de software). Una empresa franquicia el uso de sus marcas, relacionadas con un programa libre determinado.

El lector habrá podido observar cómo esta clasificación es bastante diferente de la que hemos ofrecido nosotros, pero aún así algunas de sus categorías coinciden casi exactamente con algunas de las nuestras.

#### 4. Impacto sobre las situaciones de monopolio

El mercado informático tiende a la dominación de un producto en cada uno de sus segmentos. Los usuarios quieren rentabilizar el esfuerzo realizado en aprender cómo funciona un programa, las empresas quieren encontrar gente formada en el uso de su software, y todos quieren que los datos que gestionan puedan ser entendidos por los programas de las empresas y personas con las que se relacionan. Por eso cualquier iniciativa dedicada a romper una situación de facto donde un producto domina claramente el mercado está destinada a producir más de lo mismo: si tiene éxito, vendrá otro a ocupar ese hueco, y en breve tendremos un nuevo dominante. Sólo los cambios tecnológicos producen, durante un tiempo, la inestabilidad suficiente como para que nadie domine claramente.

Pero el que haya un producto dominante no ha de llevar necesariamente a la constitución de un monopolio empresarial. Por ejemplo, la gasolina es un producto que casi domina el mercado de combustibles para turismos, pero (en un mercado de la gasolina libre) hay muchas empresas productoras, y distribuidoras de este producto. En realidad, cuando hablamos de software, lo preocupante es lo que ocurre cuando un producto llega a ser dominar el mercado, porque ese producto tiene una sola empresa proveedora posible. El software libre ofrece una alternativa a esta situación: los productos libres pueden estar promovidos por una empresa en concreto, pero esta empresa no los controla, o al menos no hasta los extremos a los que nos tiene acostumbrados el software propietario. En el mundo del software libre, un producto dominante no conlleva necesariamente un monopolio de empresa. Por el contrario, sea el que sea el producto que domine el mercado, muchas empresas pueden competir en proporcionarlo, mejorarlo, adaptarlo a las necesidades de sus clientes y ofrecer servicios alrededor de él.

##### 4.1. Elementos que favorecen los productos dominantes

En informática es muy común que haya un producto claramente dominante en cada segmento de mercado. Y eso es normal por varios motivos, entre los que cabe destacar los siguientes:

- Formatos de datos. En muchos casos el formato de datos está fuertemente ligado a una aplicación. Cuando un número suficientemente alto de gente la usa, su formato de datos se convierte en estándar de facto, y las presiones para usarlo (y la aplicación por tanto) son formidables.

- Cadenas de distribución. Normalmente uno de los problemas para empezar a usar un programa es obtener una copia de él. Y normalmente es difícil encontrar los programas que no son líderes en su mercado. Las cadenas de distribución son costosas de mantener, de forma que los competidores minoritarios lo tienen difícil para llegar a la tienda de informática, donde el usuario final pueda comprarlos. El producto dominante, sin embargo, lo tiene fácil: el primer interesado en tenerlo va a ser al propia tienda de informática.

- Marketing. El marketing “gratuito” que obtiene un producto una vez que lo usa una fracción significativa de una población determinada es enorme. El boca a boca funciona mucho, también el

preguntar e intercambiar información con los conocidos. Pero sobre todo el impacto en los medios es muy grande: las revistas de informática hablarán una y otra vez de un producto si parece ser el que más se usa. Habrá cursos de formación para él, libros que lo describan, entrevistas a sus usuarios, etc.

- Inversión en formación. Una vez se han invertido tiempo y recursos en aprender cómo funciona una herramienta, se está muy motivado para no cambiar. Además, usualmente esa herramienta es la que ya domina el mercado, porque es más fácil encontrar personal y material que ayuden a aprender a usarla.

- Software preinstalado. El recibir una máquina con software ya instalado desde luego es un gran incentivo para usarlo, incluso si hay que pagar por él aparte. Y normalmente, el tipo de software que el vendedor de la máquina va a estar dispuesto a preinstalar será solamente el más utilizado.

#### 4.2. El mundo del software propietario

En el mundo del software propietario la aparición de un producto dominante en un segmento cualquiera equivale a un monopolio por parte de la empresa que lo produce. Por ejemplo, tenemos estas situaciones monopolísticas de facto (o casi) de producto y empresa en los mercados de sistemas operativos, autoedición, bases de datos, diseño gráfico, procesadores de textos, hojas de cálculo, etc.

Y esto es así porque la empresa en cuestión tiene un gran control sobre el producto líder. Tan grande que sólo ellos pueden marcar la evolución del producto, las líneas fundamentales en las que se va a desarrollar, su calidad, etc. Los usuarios tienen muy poco control, dado que estarán muy poco motivados para probar con otros productos (por los motivos que se han comentado en el apartado anterior). Ante esto, poco podrán hacer, salvo tratar de desafiar la posición dominante del producto mejorando excepcionalmente los suyos (para tratar de contrarrestar esos mismos motivos), normalmente con poco éxito.

Esta situación pone a todo el sector en manos de la estrategia de la empresa dominante. Todos los actores dependen de ella, e incluso el desarrollo de la tecnología software en ese campo estará mediatizada por las mejoras que le haga a su producto. En el caso general, esta es una situación donde aparecen los peores efectos económicos del monopolio, y en particular, la falta de motivación de la empresa líder para acercar el producto a las necesidades (siempre en evolución) de sus clientes.

Estos se han convertido en un mercado cautivo.

#### 4.3. La situación con software libre

Sin embargo, en el caso del software libre un producto dominante no se traduce automáticamente en un monopolio de empresa. Si el producto es libre, cualquier empresa puede trabajar con él, mejorarlo, adaptarlo a las necesidades de un cliente y en general, ayudar en su evolución. Además, precisamente por su posición dominante, serán muchas las empresas interesadas en trabajar con él. Si el productor “original” (la empresa que desarrolló originalmente el producto) quiere permanecer en el negocio ha de competir con todas ellas, y por eso estará muy motivado para hacer evolucionar el producto precisamente en la línea que sus usuarios quieran.

Naturalmente, tendrán la ventaja de un mejor conocimiento del programa, pero eso es todo. Tienen que competir por cada cliente.

La aparición de productos dominantes se traduce en el mundo del software libre, por lo tanto, en mayor competencia entre empresas. Y con ello los usuarios retoman el control: las empresas en

competencia no pueden más que hacerles caso si quieren sobrevivir. Y precisamente esto es lo que asegurará que el producto mejore.

#### 4.3.1. Productos libres que son dominantes en su sector

Apache es desde hace tiempo líder en el mercado de servidores de web. Pero hay muchas empresas que están detrás de Apache, desde algunas muy grandes (como IBM) a otras muy pequeñas. Y todas ellas no tienen más remedio que competir mejorándolo, y normalmente contribuyendo al proyecto con sus mejoras. A pesar de que Apache es casi un monopolio en muchos ámbitos (por ejemplo, es casi el único servidor web que se considera sobre la plataforma GNU/Linux o \*BSD), no depende de una sola empresa, sino de literalmente decenas de ellas.

Las distribuciones de GNU/Linux son también un caso interesante. GNU/Linux no es desde luego un monopolio, pero es posiblemente la segunda opción en el mercado de sistemas operativos. Y eso no ha forzado la situación donde una empresa tenga su control. Al contrario, hay decenas de distribuciones, realizadas por empresas diferentes, que compiten libremente en el mercado. Cada una de ellas trata de ofrecer mejoras que sus competidores tienen que adoptar a riesgo de ser echados del mercado. Pero además no pueden separarse demasiado de lo que es “GNU/Linux estándar”, pues eso es rechazado por los usuarios como una “salida de la norma”. La situación después de varios años de crecimiento de la cuota de mercado de GNU/Linux nos muestra a decenas de empresas compitiendo y haciendo evolucionar el sistema. Y de nuevo, todas ellas están detrás de satisfacer las necesidades de sus usuarios. Sólo así pueden mantenerse en el mercado.

GCC es un producto dominante en el mundo de compiladores C y C++ para el mercado GNU/Linux. Y sin embargo, eso no ha llevado a ninguna situación de monopolio de empresa, incluso cuando Cygnus (hoy RedHat) se ha encargado durante mucho tiempo de coordinar su desarrollo. Hay muchas empresas que hacen mejoras al sistema, y todas ellas compiten, cada una en su nicho específico, por satisfacer las demandas de sus usuarios. De hecho, cuando alguna empresa u organización específica ha fallado en el trabajo de coordinación (o así lo ha percibido una parte de los usuarios) ha habido espacio para un fork (división) del proyecto, con dos productos en paralelo durante un tiempo, hasta que eventualmente han vuelto a unirse (como está ocurriendo ahora con GCC 3.x).

#### 4.4. Estrategias para constituirse en monopolio con software libre

A pesar de que el mundo del software libre es mucho más hostil a los monopolios de empresa que el mundo del software propietario, hay estrategias que una empresa puede utilizar para tratar de aproximarse a una situación de dominación monopolística de un mercado. Estas son prácticas comunes en muchos otros sectores económicos, y para evitarlas trabajan las entidades de regulación de la competencia, por lo que no hablaremos de ellas en detalle. Sin embargo, si mencionaremos una que es hasta cierto punto específica del mercado del software, y que ya está siendo experimentada en algunas situaciones: la aceptación de productos certificados por terceros. Cuando una empresa quiere distribuir un producto software (libre o propietario) que funcione en combinación con otros, es común “certificar” ese producto para una cierta combinación. El fabricante se compromete a ofrecer servicios (actualización, soporte, resolución de problemas, etc.) sólo si el cliente le asegura que está usando el producto en un entorno certificado por él. Por ejemplo, un fabricante de gestores de bases de datos puede certificar su producto para una determinada distribución de Linux, y para ninguna otra. Eso implicará que sus clientes tendrán que usar esa distribución de Linux u olvidarse del soporte por parte del fabricante (lo que, si el producto es propietario, puede ser imposible en la práctica). Si un fabricante dado consigue una posición claramente dominante como producto certificado de terceras partes, los usuarios no van a tener muchas más posibilidades que utilizar ese producto. Si en ese segmento la certificación es importante, estamos de nuevo ante una situación de empresa monopolística.

Sin embargo, es importante tener en cuenta dos comentarios con respecto a lo dicho. El

primero es que estas posiciones monopolísticas no serán fáciles de conseguir, y en cualquier caso lo serán por mecanismos en general “no informáticos” (a diferencia de la situación de producto dominante, que como ya vimos es relativamente normal y se llega a ella por mecanismos puramente relacionados con la informática y sus patrones de uso). El segundo es que si todo el software utilizado es libre, esta estrategia tiene pocas posibilidades de éxito (si tiene alguna). Un fabricante podrá conseguir que muchas empresas certifiquen para sus productos, pero los clientes siempre podrán buscar fuentes de servicio y soporte diferentes de esas empresas que han certificado para él, si así lo consideran convenientes.

Hasta cierto punto, en el mercado de distribuciones de GNU/Linux se están empezando a observar ciertos casos de situaciones tendentes al monopolio de facto en la certificación. Por ejemplo, hay muchos fabricantes de productos propietarios que sólo certifican sus productos sobre una distribución de GNU/Linux dada (muy habitualmente Red Hat Linux). Por el momento esto no parece redundar en una situación monopolística por parte de ninguna empresa, lo que podría ser debido a que en el mercado de distribuciones de GNU/Linux, la certificación tenga poca importancia para los usuarios. Pero sólo el futuro dirá si en algún momento esta situación se acerca a una de monopolio de facto.

## 7.2. Efectos económicos del software libre

Alberto Abella

La popularización del software libre está trayendo algunos efectos económicos poco comunes como poco común es su forma de alterar el mercado. ¿Qué podemos esperar en un futuro próximo?

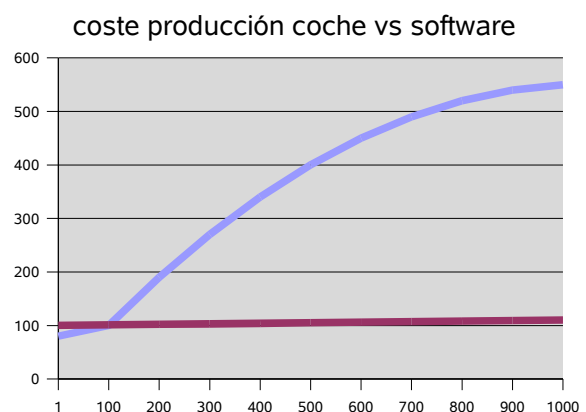
Sirva como introducción una anécdota poco conocida fuera del sector:

¿Se imaginan ustedes que antes de construir un edificio de verdad un arquitecto contruyera dos edificios parecidos o casi igual para probar que no se cae?, ¡que locura verdad!, pues esto es habitual en todas las empresas de cierta dimensión y les llaman entornos de producción, de prueba y de desarrollo y tienen replicados prácticamente todos los sistemas críticos.

Pero antes de analizar los efectos económicos, es necesario introducir un par de conceptos.

Antes de entrar en materia: Los costes de producción de software

¿Cuánto cuesta producir (que no diseñar) y poner un coche en el mercado? ¿Y 1.000? ¿Y cuánto cuesta producir un paquete de software? ¿Y 1.000? En el gráfico siguiente vemos esta comparación, normalizada. Vemos que el software tiene un incremento casi despreciable con el número de unidades y el coche un incremento que aunque descende con el número de unidades no deja de crecer.



Además tiene la característica de que la replicación en masa podría ser realizada por cualquiera ya que la infraestructura para hacerlo es barata y accesible, mientras que montar una fábrica de vehículos requiere grandes inversiones y maquinaria muy compleja.

Es por esto que las teorías económicas al uso fallan en algunos de sus postulados cuando hablamos de software, independientemente de que sea liberado con licencia libre o propietaria.

También condiciona el mercado el hecho de que una vez llegado al umbral de producción los costes no crecen de manera importante para la producción sino sólo para la comercialización y en ese punto el software no es distinto de otros productos.

Antes de entrar en materia: Los costes de adopción del software

No sólo ha de tenerse en cuenta como hecho económico lo que cuesta producir el software, sino también lo que cuesta adoptarlo, es decir introducirlo dentro de un ámbito empresarial. Ahí hemos de tener en cuenta, entre otros, los siguientes factores,

- Coste de exploración de soluciones
- Coste de evaluación de soluciones
- Costes de integración
- Coste de formación

– Coste de mantenimiento interno de las soluciones

Resumido en la siguiente tabla

| Costes del cliente                               | Nuevo proveedor                                           | Proveedor en cliente                                                        |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Coste de exploración de soluciones               | Inversión en publicidad e imagen de marca                 | Inversión en ofrecer portfolio a clientes actuales                          |
| Coste de evaluación de soluciones                | Inversión comercial para localizar a los decisores        | Inversión comercial para hacer llegar la información a los decisores        |
| Costes de integración                            | Inversión para demostrar la compatibilidad                | Se le supone integración de sus productos                                   |
| Coste de formación                               | Inversión del cliente en formación interna nuevo producto | Inversión menor en formación interna por sinergias con productos anteriores |
| Coste de mantenimiento interno de las soluciones | Menor cuanto mayor sea la cuota de mercado                | Menor cuanto mayor sea la cuota de mercado                                  |

Las cifras que se manejan varían de manera importante pero los ratios más importantes pueden suponer en torno a una inversión 4 veces menores para un proveedor en cliente con respecto a la inversión de un proveedor nuevo.

Por eso cualquier actor del mercado que tenga una cuota importante estará en muchas mejores condiciones para seguir como predominante que cualquier nuevo proveedor inclusive aunque sus características técnicas y de precio sean claramente superiores.

Es decir para entrar en un mercado del software donde haya un actor predominante tienen que darse cuatro condiciones simultáneamente:

- 1) Que el actor predominante no ofrezca respuestas a las necesidades del cliente o que su calidad sea deficiente
- 2) Que el nuevo proveedor ofrezca mejores características técnicas y económicas
- 3) Que el nuevo proveedor tenga la inversión comercial suficiente para llegar a los decisores
- 4) Que el nuevo proveedor tenga una masa crítica de integradores para que los costes de mantenimiento sean asumibles por los clientes

Resumiendo en una fórmula podemos visualizarlo así

$$\text{exito mercado} = \text{error del dominante} * \text{mejor solucion nueva} * \text{inversion comercial} * \text{masa critica}$$

Dónde está el software libre en la ecuación

Dentro del software libre, Apache es hoy el actor predominante de su mercado porque en su momento ofreció una solución a un coste competitivo (su descarga sigue siendo gratuita), y por muchos esfuerzos que ha hecho Microsoft sigue ahí con un 70% de cuota de mercado porque para Microsoft, que es el actor nuevo los dos primeros factores de la ecuación son muy bajos.

Linux que es un nuevo 'producto' tiene bien los dos primeros factores, si bien el 3 y el 4 son bajos.

De esta ecuación se deduce que cada vez que se produce una nueva versión de software libre de un producto ya existente, se reducen tanto el factor 3 (la inversión comercial se dispersa) y el 4 (la masa crítica de usuarios e integradores se dispersa).

Crear estas versiones es lo mismo que en las elecciones nacionales, votar en blanco supone casi lo mismo que votar al partido mayoritario. Si Microsoft, el aspirante en este mercado, tuviera en el mercado 4 ó 5 versiones de IIS (su producto competidor de apache) compitiendo entre sí su cuota no sería del 20%, sino mucho menor.

Y la regulación del mercado y estándares abiertos

La regulación actual del mercado puede parecer suficiente para los productos tradicionales, pero dadas las especiales características del software con sus mínimos costes de producción y la facilidad con la que un actor dominante puede conservar su posición, el cumplimiento de la legislación es claramente mejorable de cara a proteger la inversión de los usuarios.

Para conocer la legislación aplicable sugerimos este enlace

<http://www.libroblanco.com/html/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=167>

Extremadura marcó el camino, pero no le siguieron

Las administraciones públicas comenzaron a tomar hace ya más de cinco años la decisión de promover el software libre. Ahí el papel de la administración extremeña fue valiente e innovadora. No había en el mercado una opción apropiada para las que eran sus necesidades. La práctica totalidad del resto de administraciones regionales españolas siguieron su ejemplo y han tomado mayor o menor implicación en el fenómeno. Por desgracia lo que comenzó como una iniciativa coordinada se ha disgregado y básicamente cada comunidad autónoma, ayuntamiento, universidad, etc, 'va por libre'. Como ejemplo de esto están Guadalinux, LLiurex, Max, Molinux, etc.

Estas son distribuciones que tienen funcionalidad adecuada para el uso en educación, pero que cuando hay que interconectarlo con otros sistemas profesionales prácticamente carecen de certificación de los fabricantes y las posibles incidencias han de ser resueltas por los integradores.

Esta falta de certificación repercute en la extensión del uso de estas distribuciones en el global de las administraciones que lo promueven. De hecho en muchos casos, en estas mismas administraciones, se opta por soluciones propietarias o por soluciones de software libre de fabricantes mayoritarios cuando se trata de sistemas críticos como la sanidad.

Esto supone que en la ecuación que planteamos arriba, nuestras administraciones públicas están decrementando el valor del punto 3 y del 4 con lo que es casi lo mismo que decir que están entregando el mercado en primer lugar a los fabricantes de software propietario, y en segundo lugar a los actores mayoritarios de este mercado (Red Hat y Novell). Las administraciones públicas difícilmente podrán soportar por mucho tiempo asumir los costes de crear versiones y parches de los sistemas operativos que han creado si no tienen una masa crítica de usuarios y de integradores.

De hecho ya la administración Andaluza y de Castilla la Mancha (Ubuntu) y Melilla (Novell) son los primeros signos de esta situación.

El equívoco papel de las administraciones públicas

La de cal es el ejemplo de la administración de andalucía, que ha comenzado el proceso para liberar todos (o todos lo que puedan) los programas que pague la propia Junta de Andalucía. Este puede ser el inicio de un sano incremento de la competencia en el mercado de soluciones de software y repercutirá en un mayor nivel de competencia entre los integradores, descenso del nivel de precios y popularización de los sistemas de información.

La de arena es que la propia administración pública es la que incumple mayoritariamente su

propia legislación en sus webs o en los estándares 'de facto' de intercambio de documentos.

Por eso cuando los fabricantes mayoritarios de software piden la 'neutralidad' tecnológica lo que están en realidad pidiendo según muestra la ecuación del apartado anterior, es seguir siendo mayoritarios.

### Efectos económicos del software libre

Tras los planteamientos anteriores vamos a describir los más importantes efectos económicos del software libre sobre el mercado de los sistemas de información.

1) El software libre no corregirá la concentración de proveedores de sistemas operativos.

El mercado actual del software está regulado de forma muy deficiente. Es el resultado de una estandarización 'de facto' por los fabricantes de software, y donde unos pocos se han repartido la tarta de la venta de sistemas operativos.

La irrupción del software libre no corregirá el problema del mercado del software, que es el de una deficiente regulación de la interoperabilidad de los sistemas. Sino que más bien la agudizará al introducir no ya un nuevo actor en el mercado, sino un actor con muchísimas variantes. Es de esperar un reducido número, 2-3 nuevos actores en el software libre.

2) El software libre no desplazará al software propietario.

Tan sólo se puede esperar que software libre y software propietario convivan con distintas cuotas de mercado, siendo la del software libre más importante en el sector más bajo del mercado y en las aplicaciones de infraestructura (sistema operativo, base de datos, ofimática, etc) y el software propietario en las aplicaciones más especializadas.

3) El software libre reducirá los precios del software

Es evidente que los fabricantes de aplicaciones tendrán que competir con soluciones de software libre y esto ocasionará una reducción de precios y un aumento de la competencia. Si el ejemplo de la administración andaluza se generaliza se reducirá más aún el precio.

Esto impactará de forma especialmente notable en el sector de los fabricantes de soluciones propietarias para el sector mas bajo (barato) del mercado de sistemas de información.

4) El software libre creará nuevos mercados

En especial en aquellos mercados donde el software no sea el elemento esencial de la transacción económica. Desde el software embebido en otros dispositivos hasta aquel otro software que se utilice como llave para el acceso a servicios con coste económico. También creará, como se plasma en los anexos de este documento, un emergente mercado de servicios asociados a soluciones de software libre, soporte, desarrollo, integración, etc.

5) Las patentes de software pueden acabar con el software libre

Aquí es necesario hacer notar que aunque se haya rechazado la directiva sobre patentabilidad del software en la UE, el proceso no se ha detenido y es posible que en los próximos años vivamos nuevas ediciones de este suceso.

### Conclusión

El mercado del software es un mercado altamente imperfecto, ya que cuenta con una competencia limitada, con una característica propia como es la necesidad de interoperabilidad de productos, que prácticamente no está regulada por estándares y con algunos actores que cuentan con

cuotas mayoritarias de mercado.

La irrupción del software libre, siempre que la directiva de patentes de software no vuelva y sea aprobada, proporcionará al mercado una bajada de precios y un aumento de la competencia y de la calidad de los productos de software.

El problema de la interoperabilidad de aplicaciones continuará e incluso se agudizará con la llegada del software libre si no hay iniciativas al respecto.

Una de las consecuencias económicas previsibles es una activación del sector de sistemas de información, en especial entre los integradores de aplicaciones, y conllevará un aumento global del empleo.

Surge además la figura del empaquetador de software libre, que es aquella empresa que toma de la comunidad del software libre soluciones informáticas, las prueba, prueba su compatibilidad con otros productos, libres o propietarios y pone en el mercado bajo su soporte.

En ningún caso es de esperar una eliminación del software propietario por la irrupción del software libre en el uso empresarial.

## 7.3. Modelos de negocio en el software libre

### Alfredo Romeo

(Publicado originalmente en el libro La Pastilla Roja. Software Libre y Revolución Digital @ septiembre 2003)

La libertad que el software libre confiere, hace que diferentes modelos de negocio alrededor del mismo se hayan creado desde la irrupción de tecnologías libres en el mercado en los 90. El software libre abarca diferentes modelos de negocio. Stallman definió alguna de las maneras en las que Raymond fue uno de los primeros que habló de los diferentes modelos de negocio que el software libre ofrecía<sup>11</sup>, entre otros: Support Seller, Loss Leader, Widget Frosting, y Accesorizing, y otros autores como Frank Hecker<sup>12</sup>, evolucionaron los mismos para incluir otra serie de variantes.

#### Vendedor de Soporte (Support Seller)

Este es el modelo de negocio más abrazado por la mayoría de empresas de software libre. Frente al modelo de negocio de las empresas de software propietario, las empresas de software libre ganan dinero por los servicios relacionados con la consultoría, desarrollo de software, formación, soporte y gestión de las aplicaciones.

Las empresas de software libre proponen diferentes formas de consumir tecnología, ofreciéndola libremente y cobrando por los servicios, ofreciendo diferentes servicios alrededor de la tecnología en cuestión. Es al fin y al cabo, como si abrieras un restaurante y dieras a cada uno de los consumidores las recetas de tus platos<sup>13</sup>. El restaurante cobrará por la comida que te sirva y ganará más o menos dinero en función del valor que pueda transmitir a sus clientes. Una vez que tienes la receta, puedes acercarte al que la creó, o bien a otro restaurante que creas pueda cocinarte una comida mejor. Es como regalar las hojas de afeitar si vendes la maquinilla.

#### Consultoría

Para poder ofrecer soluciones informáticas a las empresas, se necesita de un análisis de la situación de la empresa y cuáles son sus necesidades en estos momentos. Esta línea de negocio consiste en analizar la situación de la empresa y en recomendar una solución para resolver la necesidad encontrada. A diferencia de las consultorías de software propietario, aquí se tiene una gama enorme de posibilidades tecnológicas. La gama de posibilidades será en muchas ocasiones directamente relacionada al conocimiento tecnológico que se tenga en la empresa. La empresa de software propietario sólo puede ofertar su gama de productos, ya que ahí es dónde tiene su negocio. La empresa de software libre por su parte, ofrece la solución libre que más se adapta a sus necesidades, sin entrar en otras consideraciones.

---

<sup>11</sup>The Magic Cauldron. RAYMOND, ERIC S. Junio de 1999. Disponible en Internet:

<http://gnuwin.epfl.ch/articles/en/magiccauldron/magic-cauldron/magic-cauldron.html#toc9>

<sup>12</sup>Setting Up Shop. The Business of Open Source. Frank Hecker. Mayo 2000. Disponible en Internet: <http://www.hecker.org/writings/setting-up-shop.html>

<sup>13</sup>Open Source Case for Business. The Open Source Initiative. 2003. Disponible en Internet: [http://www.opensource.org/advocacy/case\\_for\\_business.php](http://www.opensource.org/advocacy/case_for_business.php)

## Desarrollos

En muchas ocasiones, a raíz de la consultoría realizada, la empresa se embarca en algún desarrollo específico para la empresa. Bases de datos, websites, aplicaciones para un sector, etc. son casos en los que las empresas de software libre ofrecen sus servicios de desarrollo a las empresas. El uso de MySQL y de PostgreSQL para las bases de datos, PHP o Perl como lenguaje de programación, son de uso diario entre las empresas de software propietario.

## Integración / Implantación

La implantación / integración es otro de las líneas de negocio que las empresas llevan a cabo. La implantación de la tecnología y la integración de la misma con estructuras existentes en la actualidad, son otras de los servicios que las empresas de software libre ofrecen en la implantación de su tecnología.

## Soporte

El soporte y mantenimiento es una de las líneas de negocio que más demanda tendrá en los siguientes años. Veremos más adelante como la penetración que el software libre irá teniendo en los próximos años hará que este servicio tenga bastante demanda entre las empresas que instalen software libre.

Dado el carácter abierto de la tecnología, aquellas empresas de software libre que no tienen tecnología creada y desarrollada por ellos mismos, basan el soporte en el conocimiento propio de la aplicación implantada (libre), además de los canales de información que se han creado en las comunidades.

Por su parte las empresas que sí desarrollan tecnología pueden ofrecer el soporte directamente debido al conocimiento que tienen de la mismas. Los servicios asociados al soporte, se ofrece de diferentes formas, flexibilizando al máximo las condiciones, ya que la libertad de la tecnología te lo permite, tal y como hemos visto anteriormente.

## Formación

Dado el carácter libre de la aplicación, y de la extensa y libre documentación existente en la red, cualquier empresa que cuente con los conocimientos técnicos y docentes necesarios, puede ofrecer los servicios de formación. Frente a esto, las empresas de software propietario ofrecen servicios de formación normalmente a través del canal comercial. Debido a la existencia de intermediarios y del contenido privado de la aplicación, los costes asociados a la formación de software propietario serán siempre a medio/largo plazo más costosos que los de software libre. Anteriormente veíamos de la existencia de diferentes distribuciones comerciales de GNU/Linux. Empresas como RedHat, Mandrake, SuSE, etc. ofrecen sus distribuciones bien, a cambio del pago de una licencia tanto a clientes corporativos como a los usuarios finales, o bien mediante descarga de una manera gratuita.

Cuando comenzaron a nacer las empresas de software libre, éstas tuvieron que comenzar a probar un modelo de negocio que hasta entonces nunca se había producido. Los ingresos se centraban en la venta de licencias libres en las distribuciones comerciales, así como en cada una de las líneas de negocio anteriormente descritas dentro del modelo de negocio “vendedor de soporte”. Poco a poco y tras atravesar la crisis de las puntocom que evaporó cientos de millardos de euros, estas empresas comenzaron a personalizar las distribuciones en función de los clientes. Actualmente estas empresas obtienen ingresos en la venta de software (*subscription services*) así como en las ventas de servicios.

Estas son las principales líneas de negocio que las empresas de software libre mantienen. En función del tamaño y la especialización de una empresa, ésta ofrecerá todos o algunos de las líneas de negocio descritas, encontrando empresas que sólo ofrecen servicios de formación o soporte técnico.

### *Widget Frosting*

Este es otro de los modelos descritos originalmente por Raymond, en el que un vendedor de hardware abraza el modelo de desarrollo de software libre para la venta de su producto. El software libre se convierte en el capacitador de la venta del producto en sí. La empresa pretende vender hardware al cual dotar de valor añadido para posibilitar la venta reduciendo al máximo los costes de desarrollo.

Esto es precisamente lo que en la actualidad están haciendo empresas como Sun o IBM. IBM y Sun se han especializado desde los 80 en el hardware de gama alta, especialmente en servidores mainframe. Utilizar un sistema operativo como GNU/Linux que es libre, estable y flexible, permite a IBM mantener los márgenes sobre sus productos de hardware sin tener que incrementar los costes de desarrollo. Sun por su parte, aunque continúa desarrollando y soportando su propio sistema operativo propietario, Solaris, está comenzando a utilizar GNU/Linux como catalizador de sus ventas en servidores de gama media.

Para las empresas multinaciones con gran cantidad de recursos como IBM y Sun, invertir en las actuales tecnologías de software libre, implica posicionarse en un mercado que será la base de la infraestructura de gran parte de los sistemas informáticos. El mercado de servidores GNU/Linux en Estados Unidos moverá en torno a \$4.000 millones (€3.800 millones) en el año 2003<sup>14</sup>.

Tabla. Modelos de Negocio en el Software Libre

| Modelo de Negocio       | Definición                                                                                                                                                                | Ejemplos                                |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Vendedor de Soporte     | Ingresos que provienen de la implantación, personalización, formación, soporte, gestión de la aplicación                                                                  | RedHat, Disoft, Open:service, Suelstate |
| Widget Frosting         | Ingresos provienen de la venta del hardware asociado al sw libre                                                                                                          | Sun, IBM, Novell                        |
| Loss Leader             | Ingresos provienen a medio-largo plazo como consecuencia de la ruptura en el mercado por la irrupción                                                                     | Sun, Netscape                           |
| Véndelo, Libéralo       | Los ingresos provienen de la parte propietaria en una primera fase. Una vez liberada la aplicación el modelo de negocio se tranforma normalmente en “vendedor de soporte” | Opengroupware                           |
| Franquicia del Software | Se franquicia la marca comercial a terceros                                                                                                                               | MySQL                                   |

<sup>14</sup>Intel Server Revenue to Outpace Rivals. SHANKLAND, STEPHEN; C-Net News. 14 de Noviembre de 2002. Disponible en Internet: [http://news.com.com/2100-1001\\_3-965865.html](http://news.com.com/2100-1001_3-965865.html)

|                       |                                                                                                                                                                  |                              |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Sw Comercial          | El modelo de negocio se basa en la venta de licencias a terceros para el uso del software comercial bajo sistemas operativos libres, fundamentalmente GNU/Linux. | StarOffice                   |
| Capacitador de ventas | El software libre se convierte en el posibilitador de la venta de otro tipo de servicios.                                                                        | Compañías<br>Telefonía Móvil |

### *Loss Leader*

Uno de los modelos de negocio descritos por Raymond es el de *Loss Leader*. La lógica detrás de este modelo de negocio es que la liberación de una aplicación, supondrá reducir el precio de la competencia, al tener un producto sustitutivo disponible a un coste cero prácticamente, posicionando a la empresa liberadora para seguir obteniendo ingresos por parte de una línea de negocio.

Considere por ejemplo el caso del navegador Netscape, donde la liberación del código de Netscape en 1998 perseguía evitar el monopolio de Microsoft en este área y mantener la línea de negocio de suscripción empresarial que Netscape tenía entonces<sup>15</sup>. Cinco años más tarde, se ha podido comprobar cómo la capitalización del monopolio en los sistemas operativos de ordenadores personales por parte de Microsoft mediante los acuerdos con los OEMs, así como la gratuidad de su aplicación propietaria, ha permitido que Internet Explorer ostente el 96% de cuota de mercado en ordenadores personales con Windows de todos los exploradores. En este caso, la situación de monopolio en el mercado de los ordenadores personales y los acuerdos con los diferentes OEMs fueron mucho más poderosos que la liberación de la aplicación. La gratuidad de la aplicación de Microsoft hizo que su penetración fuera exponencial a la venta de ordenadores personales.

Es necesario recalcar que este modelo sólo puede ser llevado a cabo por empresas con la suficiente capacidad financiera de poder erosionar el precio de otra aplicación. La devaluación de un producto o aplicación no se produce desde el momento en que la aplicación está disponible. Desde un punto de vista teórico quizás sí, pero la capacidad comercial se torna en obligatoria para poder conseguir que el producto penetre de una manera considerable que obligue a la aplicación propietaria a reducir su precio. Puede ocurrir que una tecnología sea muy superior en todos los parámetros a otra. Sin embargo, si el cliente no tiene percepción de la existencia de esta aplicación, la reducción en el precio no será automática, sino que se postergará en el tiempo.

Sin embargo sí parece que esté funcionando con un mayor éxito en la estrategia de Sun Microsystems con StarOffice. Mediante la liberación de OpenOffice.org, el mercado empieza a conocer la existencia de otro tipo de aplicaciones ofimáticas que está a la altura de aplicaciones propietarias. De esta manera un cliente conoce la existencia de alternativas totalmente libres así como de aplicaciones que tienen soporte profesional (StarOffice) con un precio que es la décima parte de su competencia más directa. Diferentes clientes han comenzado a utilizar StarOffice que mantiene unos precios de entre €25 y €75 en función de las implantaciones que se realicen. Según los ejecutivos de Sun Microsystems, la cuota de penetración de StarOffice y OpenOffice.org en Alemania es de más de un 30% e incrementándose<sup>16</sup>.

### *Accesorizing*

<sup>15</sup>The Magic Cauldron. RAYMOND, ERIC S. June 1999. Disponible en Internet: <http://www.catb.org/~esr/writings/magic-cauldron/magic-cauldron.html#toc9>

<sup>16</sup>Sun, StarOffice, Linux and the Charlie's Angels. BLOOR, ROBIN; 7 de julio de 2003. Disponible en Internet: <http://www.it-analysis.com/article.php?articleid=11017>

Este modelo consiste en los productos y servicios que se ofrecen alrededor del software libre. Este libro que tiene entre sus manos es un claro ejemplo de este hecho. La oferta de todo tipo de servicios que no son directamente técnicos como son la organización de eventos, el negocio editorial, la venta de accesorios como gorras, ropa, etc. todo ello relacionado con el software libre.

El mercado de *accessorizing* España es incipiente tal y como lo demuestran las siguientes acciones realizadas en los últimos tiempos: Edit-lin publicaba el primer libro de OpenOffice.org en todo el mundo; Recoletos Formación organizaba el I Encuentro de Software Libre en abril de 2003; el portal comercial Hispalinux.net comenzaba a vender vende todo tipo de artículos relacionados con el software libre en su tienda en Internet en octubre de 2002; existen numerosas revistas dedicadas al mundo del software libre como TodoLinux, Mundo Linux, Linux Actual, etc.

### Capacitador de Ventas (Sales Enabler)

El capacitador de ventas es aquel modelo de negocio que se basa en el software libre como el que capacita la venta de otro servicio. Hemos visto como las plataformas de e-learning pueden ofrecer de una manera gratuita la plataforma de e-learning y cobrar por la realización de los contenidos. También podemos encontrar este posible modelo de negocio entre las empresas de telefonía móvil.

Por ejemplo, una empresa de telefonía móvil vende en la actualidad teléfonos GPRS con capacidad de envío y recepción de multimedia y de generación de imágenes. Esta capacidad puede ser explotada si la empresa de telefonía móvil ofrece una website basada en software libre como PostNuke para que los usuarios puedan enviar todas sus imágenes a las páginas a un precio reducido. La empresa de telefonía podrá generar ingresos en el envío de fotografías a la web, así como en la creación de comunidades de amigos en torno a páginas webs bajo software libre.

### Franquicia del Software

Este modelo de negocio fue descrito por Hecker de una manera teórica en su ensayo *Set-Up a Shop. The Business of Open Source*. El modelo de negocio teórico consiste en que a medio plazo, aquella empresa de software libre que logre un reconocimiento en el mercado, podrá franquiciar cada una de las líneas de negocio que tenga a terceros para que las usen bajo su marca. Esta forma de generar negocio sería una salida frente a un crecimiento interno de la empresa para alcanzar un mercado en particular. Una de las pocas empresas que siguen esta línea de negocio es MySQL AB, la cual franquicia su marca comercial a terceros<sup>17</sup>

### Modelo de Negocio: Liberación de Aplicación

La liberación de aplicaciones lleva implícita un modelo de negocio muy concreto. La misma, como podremos ver en el siguiente capítulo, está definida como el paso de una aplicación propietaria a una libre directamente. Este modelo de negocio tiene unas características muy definidas ya que la empresa se convierte en centro de consultoría e implantación para las grandes cuentas y como centro de formación y soporte tanto para las grandes cuentas como para el resto de la comunidad. La empresa al fin y al cabo ofrecerá el conocimiento implícito.

### Modelos de Negocio: Licencia Dual

Este modelo de negocio es complementario a algunos de los que acabamos de ver. Veámos

---

<sup>17</sup>About MySQL AB. MySQL AB. MySQL Website. Disponible en Internet:  
<http://www.mysql.com/company/index.html>

anteriormente en el capítulo sobre el entorno legal, la existencia de licencias duales en tecnología. La razón de ser es la de mejor proteger las libertades del software, así como adecuar al máximo los intereses de todos los actores potenciales.

Una de las empresas que venden bajo doble licencia es MySQL. MySQL AB tiene sus líneas de negocio basadas en tres diferentes áreas: soporte comercial y servicios de suscripción a los usuarios de MySQL.com, venta de licencias a terceros, y franquicia de la marca. Concretamente MySQL AB ofrece su aplicación de base de datos bajo dos licencias diferenciadas, una bajo GPL y otra bajo licencia de uso<sup>18</sup>:

1. *Libre para aquellos que son 100% compatibles con GPL y licencias aprobadas compatibles con la OSI y aprobadas por MySQL AB.*

Si una empresa quiere redistribuir MySQL lo podrá hacer siempre de una manera libre y gratuita, siempre y cuando la aplicación sobre la que se distribuirá MySQL también sea GPL.

2. *Libre para aquellos que nunca copien, modifiquen o distribuyan el código*

La aplicación también será libre siempre y cuando el usuario no copiará, modificará o distribuirá el código de MySQL ni interna ni externamente, independientemente de la licencia que tenga la aplicación sobre la que se monte.

3. *Uso comercial para todo el mundo*

Si la aplicación no está licenciada bajo la GPL o algunas de las licencias compatibles con la OSI y aprobadas por MySQL AB, y se tiene la intención de distribuir el código interna o externamente, se necesitará una licencia comercial.

De esta manera la empresa obtiene ingresos no solamente por el modelo de Soporte, sino que la distribución de la aplicación bajo una doble licencia, permite la entrada de ingresos por esta vía. En caso de este tercer supuesto, MySQL AB cobra a partir de €440 por puesto, con descuentos en función de los puestos de trabajo.

### Modelos de Negocio: Software Propietario para GNU/Linux

El que un sistema operativo sea libre, no significa que el mismo no pueda ejecutar aplicaciones propietarias. Existen diferentes aplicaciones comerciales que son vendidas bajo licencias propietarias y que están destinados al entorno GNU/Linux. A las personas que no están familiarizadas con el software libre, les resulta chocante la existencia de software propietario para GNU/Linux. Se entiende que todas las aplicaciones son libres y que no hay que pagar por ellas. Sin embargo, no hay nada ilegítimo en vender software comercial para GNU/Linux.

Este modelo de negocio no podemos definirlo como típico del software libre, ya que los parámetros en los que se mueve desde el punto de vista empresarial, son similares a los de software propietario. Sin embargo el modelo de negocio de estas aplicaciones, dependerá directamente de la penetración de software libre en este caso GNU/Linux. Las fortalezas de este modelo de negocio residen en el soporte que la empresa productora del software puede ofrecer a sus clientes. Hemos visto que muchos clientes institucionales prefieren de la existencia de una empresa que pueda ofrecer un soporte garantizado.

La tendencia que podemos observar en este campo es que cada vez más empresas de aplicaciones propietarias, comenzarán a migrarlas a un entorno multiplataforma. El empuje de GNU/Linux en el entorno escritorio está haciendo que éste se vea como una gran oportunidad de abrazar nuevos nichos de mercado como el de las PYMEs. En el momento en que escribimos estas líneas, se leen rumores sobre la próxima migración de una poderosa aplicación de gestión comercial

<sup>18</sup>MySQL Licensing Policy. MySQL AB. MySQL Website. Disponible en Internet:  
<http://www.mysql.com/products/licensing.html>

propietaria a un entorno GNU/Linux. Independientemente si este hecho es verídico, tenemos claro que el empuje de GNU/Linux en determinadas industrias como en la parte financiera y minorista (*retail*), hará que muchas aplicaciones propietarias sean migradas para que corran en multiplataforma.

Este modelo de negocio choca frontalmente con determinados principios del software libre, y cómo no, está sujeto a las nuevas condiciones que el cambio en el paradigma tecnológico están trayendo. Diferentes amenazas se ciernen frente a este modelo de negocio como el empuje de aplicaciones libres o bien la inexistencia de un canal comercial consolidado. Consideramos que en todas las aplicaciones horizontales que no ofrezcan un claro valor añadido al cliente, éstas verán amenazadas su posición en el mercado por la posible introducción de aplicaciones libres en el futuro.

## 7.4. Mercado y Software Libre

Julio Yuste Tosina

-Un modelo que debe acabar

Llevamos casi veinte años comprobando cómo el sector de las empresas de tecnologías, el más prometedor, con mejor futuro y de más alto crecimiento, según todos los expertos y analistas, no es más que un espejismo de lo que de él se esperaba. El daño provocado por burbuja de las punto com a principios del milenio, la situación monopolistas del mercado del desarrollo e implantación de software y la desconfianza tecnológica de la sociedad en general, son algunas de las razones que han impedido el correcto y esperado despegue de un sector llamado a ser el gran generador de riquezas y recursos en el futuro.

Gran parte de culpa la tiene la actual situación del mercado de desarrollo de software, que dificulta la creación y consolidación de empresas, sobre todo a nivel local. Un mercado que lleva veinte años basándose en la rentabilidad que se obtiene del cobro de las licencias por uso de las soluciones tecnológicas, y no, en la prestación los servicios adecuados al cliente final, se convierte en un mercado antipático y generador de desconfianza, que además imposibilita la transmisión correcta del conocimiento.

Adquirir actualmente tecnología como cliente final, nos está exigiendo, en primer lugar un esfuerzo económico para acceder un determinado producto estándar, posteriormente una inversión de tiempo y recursos para entender correctamente ese producto, y finalmente un duro y dramático esfuerzo que nos obliga a adaptarnos a la tecnología cuando debía ser la tecnología que se adaptara siempre a nuestras necesidades. Es el modelo establecido, las grandes empresas multinacionales tecnológicas venden paquetes estándar de software bajo licencia, son mercaderes de pequeñas dosis de conocimiento empaquetado, y esto les permite seguir teniendo el control del mercado. No pueden permitirse que el modelo de mercado tecnológico se base en prestar servicios al cliente final, ya que no tienen capacidad para llegar a todo el mundo, pero les conviene que todos continúen pagando por el uso de sus soluciones estándar y multipropósito.

La pregunta es la siguiente ¿qué quiere el cliente final que adquiere una solución tecnológica? Hasta hace muy poco esta pregunta carecía de sentido, ya que se adquiría el uso de la solución tecnológica existente en el mercado que más adecuadamente pudiera cubrir o adaptarse a sus necesidades. Esa es la estrategia de quienes basan sus modelos de negocio en el cobro por licencias de uso, que el cliente final no tenga más opciones, y eso es posible controlando el conocimiento, “si yo tengo el conocimiento, yo controlo más opciones de negocio”.

Qué está provocando software libre, el conocimiento está en manos de todos y empiezan a aparecer soluciones tecnológicas válidas que hacen preguntarse al cliente final ¿elijo una solución adaptada a mis necesidades, y los servicios que van a permitir utilizar esa solución de forma adecuada o pago la licencia de uso de un producto posiblemente más seguro?. Ya no tiene por qué pagarse siempre la tecnología en sí misma, se pueden pagar los servicios que me permiten usar una tecnología adecuadamente que cubre mis necesidades (y lo que cuesta que alguien me ayude a realizar los esfuerzos).

Esa es la pregunta que ahora el software libre permite formular, pregunta que en sí misma abrirá el abanico de agentes que intervendrían en el mercado tecnológico, y que posibilita el desarrollo de la empresa local, pudiendo prestar servicios al cliente final con base al conocimiento

que se transmite libremente, como ocurre en muchos otros mercados.

- Muy pocos localmente pueden competir bajo modelo de licencias y software propietario.

La empresa local de software no puede pasar años exclusivamente desarrollando una aplicación sin obtener ingresos, para posteriormente recibir el retorno de la inversión a través de la venta de licencias. Esto supone casi siempre competir con las aplicaciones ya existentes, aplicaciones “killer” que tienen muchos años acumulados de desarrollo y promoción, y controlan el mercado y el conocimiento. Por tanto también es muy difícil que la empresa local de software encuentre financiación para hacer un producto que, posteriormente, le lleve como mucho a competir con otras aplicaciones muy asentadas ya en el mercado a todos los niveles.

Para ellos, para la empresa de desarrollo de software local por lo general siempre es mejor olvidar el modelo establecido de venta de licencias, ya que no tiene capacidad para desarrollar una aplicación “killer” que genere ingresos. Sí pueden continuar prestando servicios entorno a aquellas cosas que en este sector existen posibilidades, configuración y mantenimiento de redes, equipos, reparaciones etc. Pero los desarrollos y programación se ven como algo muy limitado a casos concretos, y no como una verdadera oportunidad de negocio para crear mejor conocimiento, herramientas y software que pueda ser exportable a todo el mundo y un modelo de negocio viable. La creatividad de los programadores locales está coartada, el conocimiento siempre continúa en manos de unos pocos y esa es su ventaja competitiva, tender hacia un dominio monopolista del mercado.

-Dominio monopolistas del mercado

Es el fondo de la estrategia de las empresas que basan su modelo en la venta licencia de uso y control del conocimiento, lograr que sus aplicaciones dominen el mercado. Para ello, cualquier estrategia es válida. La principal, ir proporcionando herramientas y conocimiento tecnológico al usuario final en función exclusivamente de sus intereses empresariales. Controlando los tiempos, las nuevas aportaciones y la situación del mercado, consiguen en numerosas ocasiones su propósito principal, que nadie utilice la tecnología rival, lograr una situación de monopolio en el mercado y seguir marcando los tiempos del control del conocimiento. Poseen el conocimiento inicial y su éxito es no dejar jugar a nadie más, por tanto el conocimiento y la tecnología no está realmente al servicio de la sociedad, sino exclusivamente al servicio de unos intereses empresariales concretos.

-El software libre, un nuevo modelo. Posibilita el desarrollo de empresa local y hace llegar el conocimiento a todos.

El Software libre como solución tecnológica abre un nuevo camino y por fin una oportunidad para la empresa tecnológica y de desarrollo de software local, la posibilidad de acceder al conocimiento compartido y a través de este nuevo modelo de negocio convertirse en una verdadera empresa facilitadora de tecnología capaz de vivir entorno a servicios adaptados a las necesidades del cliente final, y desarrollar software colaborativo. Software que es a su vez herramienta de vida para otros pequeños en cualquier otra parte, y que pone valor el conocimiento de cada uno posee a la vez que se comparte con los demás.

El incipiente desarrollo Software Libre y su calidad como solución tecnológica, va a posibilitar cada vez más una nueva tendencia de mercado, un mercado tradicionalmente basado en productos y copado por multinacionales tecnológicas, tenderá en el futuro a convertirse en un mercado basado en servicios y donde pueden entrar a competir las empresas locales, grandes beneficiadas. ¿Por qué? Por dos razones fundamentales, primero porque, tal y como anteriormente he expresado, la empresa local tecnológica cada vez más apostará por este modelo de negocio que

realmente sí le aporta un papel activo y de posibilidades empresariales. En segundo lugar, porque el cliente final, el comprador de tecnología, demandará cada vez más en el futuro Software Libre como solución de servicios, cuando conozca todas sus ventajas y costes, y el mercado en general gane confianza.

El ejemplo emprendido por Punto Dev, joven empresa extremeña de desarrollo de software, con el proyecto de desarrollo y liberación de aplicativos de facturación y contabilidad empresarial “Gestión LinEx”, se ha convertido en referente de trabajo en este ámbito en Extremadura, y modelo a seguir de posible desarrollo de un sector tecnológico local basándose en las posibilidades del Software Libre.

La liberación bajo licencia gpl, de Gestión Linex, ha sido ya objeto de numerosas referencias a todos los niveles y en muchos países. Además supone, el claro ejemplo de una valiente apuesta por un nuevo modelo de negocio de la empresa informática, pasando de vender productos bajo licencia a vender servicios entorno a aplicativos libres. Y este es el gran valor de la iniciativa empresarial de Punto Dev, haber puesto todo el conocimiento que existe detrás de Gestión Linex a disposición de todos.

No se podía alcanzar a descifrar si un paso tan arriesgado a nivel empresarial como el que Punto Dev se disponía a emprender enseñando a todos un nuevo modelo de negocio para las empresas tecnológicas iba a dar sus frutos. Pero ya no hay dudas, día a día cada vez son más las empresas que apuestan por el software libre como posibilidad de negocio y como alternativa local de desarrollo. Empresas que quieren vivir del desarrollo y adaptación del software para las cuales el Software Libre se convierte por sus características en su mejor aliado.

## 7.5. Software Libre en los distintos mercados: La apuesta de Novell por un entorno libre

Novell

Las empresas y administraciones públicas se encuentran, en el desarrollo de su actividad, con distintos retos que tienen que afrontar si quieren desempeñar su cometido con calidad y de forma eficiente. Estos desafíos se refieren a la capacidad para disponer de la información más completa y actualizada que ayude en la correcta toma de decisiones; la capacidad de conectar de forma segura datos entre distintos departamentos y, finalmente, la posibilidad de compartir, de forma sencilla, la información que permanece alojada en distintos sistemas informáticos. Todo ello, además, sin tener que mantener una relación de dependencia con un determinado proveedor o plataforma tecnológica y sin olvidar tampoco las limitaciones presupuestarias con las que tienen que lidiar habitualmente, tanto los usuarios corporativos como la Administración Pública.

A lo largo de estos últimos años, Novell ha reforzado su estrategia que se centra en solucionar los desafíos que, desde el punto de vista tecnológico, tiene que afrontar cualquier Administración o empresa para poder funcionar de forma más eficaz y ofrecer un mejor servicio.

Tres pilares fundamentales son las bases de esta estrategia. Primero, integración, abordando, para ello, el desarrollo de tecnologías capaces de enlazar distintas plataformas informáticas. Segundo, seguridad, con el fin de que los usuarios sean capaces de poner a disposición de sus clientes toda la información que necesiten para llevar a cabo su labor o para solucionar sus problemas de la forma más sencilla y segura que sea posible. Y tercero, costes. Evitando que dependan de un determinado proveedor tecnológico y dándole la libertad de desarrollar e implementar aplicaciones específicas con tecnología basada en código abierto pero respaldada por la garantía y por la experiencia de un proveedor con la capacidad de ofrecer servicios integrales de desarrollo, soporte, formación y consultoría en un ámbito global.

Esta estrategia se basa, tecnológicamente, en el software de código abierto y, especialmente, en Linux. Las razones son fácilmente identificables. Linux reduce considerablemente el coste total de propiedad (TCO) y, al trabajar con Linux, las inversiones desembolsadas por cualquier organización en tecnología son también menores. Además, la fiabilidad de sus soluciones ya no tienen por qué ponerse en duda y sus desarrollos, además de más baratos, son también más flexibles y otorgan al usuario libertad total de elección y de control sobre su tecnología. Asimismo, los usuarios Linux se benefician también de la labor desarrollada por la comunidad de código abierto, que trabaja continuamente en la mejora del kernel de Linux y de otras aplicaciones de código abierto. Mejoras de las que el usuario puede obtener beneficio para su organización con un coste reducido.

Linux en nuestro país

Las empresas y Administraciones Públicas que dependen de tecnología propietaria se ven constantemente obligados a actualizarse o a migrar hacia nuevas versiones cada vez más complejas y caras. En esta situación las opciones son más bien pocas, o pagar o quedarse tecnológicamente rezagado.

La evolución de Linux es innegable e imparable. El negocio relacionado con la plataforma de código abierto está experimentando crecimientos anuales muy elevados. Según una encuesta de

Ándago, empresa consultora de Software Libre, en la última edición de su Informe sobre “el uso del Open Source en las Corporaciones Españolas”, la utilización de Linux en las organizaciones aumentó en más de un 9% en el último año. Hasta el momento, Linux se ha centrado en servicios de Internet, pero últimamente su implementación en servidores de bases de datos ha tenido un crecimiento espectacular de más de un 111% respecto a 2002.

Estos datos quedan confirmados por otras consultoras y analistas. De hecho, según reconoce IDC, el índice de penetración en el mercado mundial de servidores es de un 16%, superando ya a Unix. Linux se está consolidando no sólo por el crecimiento que está teniendo, sino también porque es apoyado por grandes compañías como son HP, Dell, Sun, Oracle o SAP.

Las razones por las que una empresa o Institución Pública decide adoptar Linux, según Ándago, son en un 54% de las ocasiones el coste, aunque este capítulo ha cedido terreno a temas tan importantes como la adaptación a las necesidades de la empresa, o la seguridad y la ausencia de virus.

### Novell en el mercado del software libre

La estrategia multiplataforma de Novell se remonta a 1999, cuando se anunció que el servicio de directorio, eDirectory, era ya capaz de trabajar con plataformas distintas a NetWare. En abril de 2003, Novell dio otro importante paso hacia el software libre tras anunciar su intención de entregar todos los servicios de red con los kernels tanto de Linux como de NetWare. No obstante, ya en la última versión de NetWare se introdujeron características de código abierto, incluyendo MySQL, Apache y Tomcat, entre otras.

Además de los pasos anteriormente mencionados, uno de los principales hitos de Novell dentro de su estrategia multiplataforma fue la adquisición de Ximian, que tuvo lugar en julio de 2003. De este modo, Novell reforzó su soporte a la comunidad del Código Abierto e incorporó a su oferta distintas soluciones de gestión y de escritorio para Linux. Con esta combinación Novell ha ayudado a reducir las barreras en cuanto a la adopción de Linux en la empresa. Además, profesionales de reconocido prestigio internacional en el desarrollo de soluciones de Código Abierto como Miguel de Icaza o Nat Friedman se unieron al equipo de Novell.

Pero sin duda alguna, la presencia de Novell en la Comunidad Linux se reforzó aún más tras la adquisición de SUSE LINUX. Gracias a SUSE LINUX, Novell ha dado un importante paso en este mercado, mejorando su oferta, enriqueciendo su equipo de expertos en Linux y ofreciendo a los clientes de Novell la libertad total a la hora de elegir el sistema y la plataforma con la que quieren trabajar, consiguiendo gestionar y asegurar sus entornos y sus procesos de negocio con un coste inmejorable, y permitiendo optar por soluciones que van desde el servidor hasta el desktop.

Uno de los principales beneficios que ha aportado Novell a SUSE LINUX y que sin duda alguna va a impulsar la adopción del software libre de forma global es el ecosistema global de partners. Una de las principales carencias de Linux eran los servicios de soporte y con la integración de SUSE LINUX en Novell, ha habido una especial evolución en ésta y otras áreas:

**Alianzas:** las que durante este año se han desarrollado, tanto local como internacionalmente, como es el caso de HP, IBM, Oracle... y, sobre todo, el impulso que están teniendo estos acuerdos en el mercado local.

**Partners:** el ecosistema global de partners de Novell permite a nuestros partners trabajar conjuntamente como si se trataran de una sola, formando una comunidad. Este ecosistema le ha ofrecido a SUSE LINUX la posibilidad de poder implantar sus soluciones y ofrecer todos sus servicios gracias al canal de Partners que Novell tiene en todo el mundo. Con la unión de Novell y SUSE LINUX, nuestro ecosistema de partners ha experimentado un fuerte crecimiento, y cada vez más empresas apuestan por el Código Abierto.

ISVs: La industria tiende cada vez más a desarrollar sus sistemas, basándolos en la tecnología Linux, lo que está provocando un crecimiento en la oferta.

Formación: Este factor es decisivo para poder ofrecer un buen soporte. Los profesionales cuentan, de forma creciente, con más centros en los que poderse formar y conocer más profundamente Linux, con el fin de tomar la ventaja competitiva de posicionarse en el mercado de los servicios de Código Abierto para la empresa.

Otro proyecto de gran importancia dentro del entorno Linux es el Proyecto Mono. Respaldado por Novell, Mono es una iniciativa para el desarrollo de una versión de código abierto de la plataforma Microsoft .NET que ofrece a los desarrolladores de Linux y UNIX la posibilidad de construir y desplegar aplicaciones .NET multiplataforma.

Como respaldo a Linux, Novell está embarcado en una importante migración de toda su infraestructura de TI hacia software libre. Este cambio, que se está realizando de forma paulatina y con el menor impacto posible, se ha basado en cuatro pasos decisivos. El primero tuvo lugar en marzo de 2004 y se basó en reducir la dependencia de Novell del software propietario, disminuyendo al mismo tiempo el número de licencias. El siguiente paso de la iniciativa ha sido la sustitución el pasado mes de julio del sistema de ofimática basado en soluciones propietarias a OpenOffice.org en el 90% de los equipos de los usuarios. La tercera meta del proyecto fue el cambio de un 50% de los equipos de todos los empleados a la solución de escritorio, Novell Linux Desktop, lo cual fue conseguido el pasado mes de octubre. Y por último, se calcula que para finales de este año 2005 la compañía haya migrado completamente a Novell Linux Desktop.

### Novell y la Comunidad del Código Abierto

Gracias al trabajo que desarrollan miles de ingenieros, conjuntamente con la comunidad del Código Abierto, Novell puede garantizar la continuidad de sus propuestas de software libre, garantizando a sus clientes la disponibilidad, ahora y en el futuro, de tecnología punta respaldada por los servicios de soporte y formación de una organización global. Se asegura, además, de que esta propuesta está certificada por los principales proveedores, tanto de hardware como de software, de la industria y se proporciona, finalmente, la libertad para que las instituciones u organismos puedan desarrollar sus propias aplicaciones destinadas a satisfacer sus necesidades concretas.

Novell y la comunidad del Código Abierto mantienen una fuerte relación desde hace algunos años. De este modo, Novell lleva años participando en proyectos como Apache y OpenLDAP. Asimismo, Novell ha venido desarrollando multitud de iniciativas, como ha sido la puesta en marcha de Novell Forge Web ([forge.novell.com](http://forge.novell.com)), un sitio en Internet en el que los desarrolladores pueden bajar, modificar, intercambiar y actualizar código abierto lanzado por Novell; compartir proyectos e ideas con una amplia comunidad de desarrollo Novell y participar en comunidades tecnológicas y de mercados verticales. Actualmente en este sitio se reúnen alrededor de 500 proyectos en desarrollo.

### Linux en la Administración Pública

Qué mejor ejemplo que el caso del ayuntamiento de la ciudad británica de Nottingham, que desde que utiliza todos sus servidores de correo con Linux ha visto como el rendimiento de su red se ha incrementado en un 800 por ciento sin observarse ninguna incidencia en el funcionamiento de la misma.

Casos más recientes de migración a Linux los han vivido las ciudades de Munich, que ha afectado a 16.000 empleados públicos, o la de Bergen, la segunda ciudad más importante de Noruega, que afectará a 50.000 usuarios de las redes educativas y administrativas de la ciudad. Estos ejemplos sirven para demostrar que el software libre está preparado para afrontar proyectos

de envergadura, aunque tampoco hay que irse tan lejos.

En nuestro país, la tecnología de código abierto ha calado hondo en la Administración Pública española y resulta verdaderamente gratificante ver cómo en muchas partes del mundo se pone de ejemplo casos relacionados con la tecnología de código abierto y esta Administración.

Quizá uno de los proyectos más interesantes es la implantación de Linux en la Diputación de Toledo. Este Organismo ha renovado gran parte de su infraestructura tecnológica, basándola en las soluciones SUSE LINUX de Novell. El proyecto, que ha sido llevado a cabo por el propio departamento de Informática de la institución, ha establecido la migración de la tecnología de su CPD hacia sistemas basados en Código Abierto, consiguiendo una excelente estabilidad, escalabilidad y rendimiento, y un considerable ahorro en coste.

**8. INNOVACIÓN**

## 8.1. Creatividad Legal Para El Mundo de Software Libre

Maureen O'Sullivan

### *Introducción*

Lo que siempre me ha interesado sobre el software libre, en comparación con el propietario, desde el punto de vista legal, es que las licencias de software libre generalmente son observadas mientras las propietarias no. Dado que ambas dependen de una combinación de la ley de copyright/derecho de autor y la ley de contrato, la explicación obviamente no proviene del sistema legislativo que tenemos (en el ámbito internacional), sino de otro. Mi contribución a este Libro Blanco trata de explicar las razones para este curioso fenómeno y también hago una crítica comprensiva del funcionamiento de la legislación actual. Además, propongo una estructura legal que puede ofrecer la protección que, en mi opinión, es imprescindible para evitar ataques de las grandes empresas de software propietario contra el software libre y sus principales activistas.

### *¿Por qué el copyright para el software?*

Antes de la introducción del copyright para proteger el software, era la costumbre entre jaquers (uso la palabra “jaquers” en el sentido de programadores de software libre) de compartir el código fuente para mejorar los programas. Se estableció en los Estados Unidos una Comisión llamada CONTU (Commission on New Technological Uses of Copyrighted Works) para estudiar la mejor manera de regular el uso de software en los años setenta. El copyright fue la ley indicada por muchos motivos desde el punto de vista de los abogados, los cuales no entendieron muy bien ni la tecnología, ni las consecuencias sociales de tener un pueblo alfabetizado o no, tecnológicamente. Muchos abogados habían sido indocinados con la idea de un derecho a la propiedad exclusivo y aceptaron sin reflexión alguna el estribillo de las empresas de software propietario – que sin derechos fuertes, no existe ninguna razón para innovar. También creyeron que encerrar es igual a enriquecer. No hay que olvidar tampoco las circunstancias sociales de muchos de esos – eran muy privilegiados y pocos comprendieron realmente cómo la pobreza afecta a la estructura de la sociedad. Francamente, esa decisión fue intelectualmente vacua e indefendible – así la legislatura se liberó de la necesidad de analizar los requisitos de esa nueva tecnología y cómo afecta al pueblo en general cualquier decisión tomada.

Los jaquers que solían compartir código, de repente se vieron transformados en piratas, convertidos en ladrones por causa de una combinación de decisiones hechas por una legislatura influida por las empresas grandes de software propietario; de abogados que les interesaba clasificar el código fuente impreso como texto o libros para poder así protegerlo bajo la ley de copyright; y de grupos como el BSA que tiene una campaña para cambiar la manera de pensar de la “piratería”, convirtiendo la actividad de compartir código en crimen y algo inmoral – un reflejo de la situación verdadera.

En los últimos años, ha habido una tendencia por cuerpos regulatorios en el área de tecnología de criminalizar comportamientos que para la mayoría de la población parecen normales. Cuando hay una brecha tan grande entre lo que quiere hacer el pueblo y los intereses que está persiguiendo la legislatura, tenemos que recordarnos el significado de la democracia representativa - y eso es que elegimos y pagamos a los políticos para que nos representen a nosotros mismos y no a empresas que quieren controlar y colonizar nuestros hábitos, impulsos humanos y vidas. En este sentido, la

Junta de Extremadura y otros cuerpos políticos españoles, más el gobierno federal brasileño y otros gobiernos latinoamericanos son como rayos de esperanza para los demás que de momento tenemos que sufrir una falta de interés político en el bien digital del pueblo.

### ***Licencias de software propietario y libre***

En la mayoría de los países, el copyright protege obras sin esfuerzo alguno por parte del autor, o sea, hoy en día no tiene que registrar nada - la ley opera automáticamente cuando se termina la obra. En el caso de software, el autor o la empresa propietaria elige una licencia que da permiso a otros a usarlo y las licencias dejan claro cuáles son las condiciones del uso. Si es una licencia de software propietario, el usuario no puede hacer mucho: normalmente, ese tipo de licencia da permiso de correr el programa en su propia máquina pero no de compartirlo con otros, ni de modificarlo, ni de corregir errores, ni de disfrutar de muchos de los derechos que normalmente concede el copyright.

Hay muchas licencias de software libre: algunas aprobadas por la Free Software Foundation y otras por la Open Source Initiative. Ambas organizaciones aprueban la licencia más popular de software libre - la GNU GPL. Las licencias que imponen muy pocas condiciones son del estilo BSD y son usadas para versiones libres de Unix y también para el servidor de Web, Apache. El uso de este tipo de licencia permite añadir modificaciones propietarias al código fuente y así es muy fácil fragmentar el código.

La GNU GPL fue creada por la Free Software Foundation, en parte para evitar la fragmentación ya mencionada. Consigue eso porque no se puede restringir acceso al código fuente de modificaciones publicadas, en contraste con la licencia BSD, que sí permite la privatización de código modificado. Con ese requisito de compartir, la GNU GPL establece lazos fuertes comunitarios que imponen una obligación en cada persona que modifique y publique el código - de compartir y de no excluir a los demás. Dicho requisito no depende principalmente de la legislación para hacer cumplir con sus cláusulas: en cambio, las normas están basadas en ideas morales, no legales. Funciona más como un contrato social que un documento legal.

La GNU GPL, como cualquier licencia de software, depende de copyright pero es subversiva: mientras una licencia normal de software propietario tiende a restringir las condiciones del uso, la GNU GPL hace exactamente lo contrario. La idea de copyleft - un juego de palabras en inglés, algo como hablar sobre derechos e izquierdos en español - se dice, es lo contrario de copyright. El copyright reserva todos los derechos y el copyleft los reversa, según el dicho. De hecho, el copyleft no hace eso: da libertades pero exige a la vez. El copyleft es mejor descrito como "ambidextro" porque no rechaza el copyright: depende de él para construir una comunidad donde todos los que reciben acceso al código son también obligados moralmente (además de teórica y legalmente) a contribuir.

### ***Una crítica de la ley actual***

La combinación de copyright y licencias para proteger el software libre (o el propietario) no es el mejor estilo de legislación imaginable. Hubiera sido mejor tener el coraje y la visión de diseñar una nueva ley en los años setenta, específicamente redactada para el software, y no usar una ley escrita para proteger los libros (que durante muchos años los piratas originales, o sea, los americanos, tampoco respetaron). ¿Por qué no? Pues, el copyright concede aproximadamente 100 años de protección al código fuente. No puede ser justificado por ningún motivo y especialmente no cuando se considere que los creadores de Windows 98, por ejemplo, ni siquiera están soportándolo seis años después de su creación. Ese código será encerrado en el copyright durante muchas décadas más y ¿por qué?

Las justificaciones principales de copyright son tres: primero, basadas en derechos naturales;

segundo, en recibir su merecido; y tercero, en la necesidad percibida de crear incentivos. Esa tercera es importante porque es muy citada. El argumento es que si la legislatura reconoce derechos propietarios temporales en obras originales, así se aumentará el dominio público porque producirá incentivos para los autores motivados por dinero. En el caso de software, sin embargo, normalmente la empresa es propietaria del software y el autor es empleado de la empresa y no dueño de su propia creación. De todas maneras, la gran mayoría de autores no están trabajando para ganar más dinero específicamente - están buscando el “capital reputacional” **i. e. reconocimiento**.

Una pregunta que necesita explicación – si es verdadero todo lo dicho arriba - ¿por qué elegían los creadores del software libre esa ley en vez de otra? La respuesta se encuentra en varias explicaciones. Éstas incluyen el hecho de que no había posibilidad de aprobar otra ley en aquella época; la idea de copyleft era una respuesta graciosa y subversiva a la legislatura por su falta de respeto en el método de desarrollo del software libre; la licencia funcionó como algo más que un documento legal, también operó como una declaración de independencia del software propietario y tenía respeto más o menos absoluto en la comunidad. Hasta este día, mantiene tal respeto y cuando alguien rompe una de las reglas, muchas personas le recuerdan éstas, primero con emails amigables y luego, si las cosas no cambian, con correos menos agradables. El motivo del respeto se encuentra en el deseo de evitar la sanción de ostracismo de la comunidad. No tiene mucho que ver con castigos tradicionales como multas o la cárcel.

Mientras una licencia como la GNU GPL está funcionando como una constitución informal de una “nación” de jaquers, no hay enfrentamientos porque todo el mundo tiene un motivo para obedecer y respetar las normas. Cuando otros interesados, no miembros de la comunidad, empiezan a participar en esa comunidad, normalmente ellos también respetan las leyes, especialmente si pueden ver las ventajas de los lazos comunitarios. Un buen ejemplo de eso es el caso de IBM en su apoyo a Apache y GNU/Linux. Otros ejemplos de nuevos miembros de la comunidad son los gobiernos, regionales o federales, que han sido atraídos por las ventajas percibidas: la interoperabilidad, la estabilidad, el bajo costo, la libertad para modificar el código y la ausencia de monopolios en el mercado de software, entre otros.

### ***Amenazas que hay que reconocer...***

Los enemigos de software libre son los competidores que no quieren competir sino dominar y destruir. Su manera de hacer negocios siempre ha sido no crear el mejor producto, sino manipular el proceso legislativo por el mecanismo del 'lobby' y hablar mal de productos superiores, no creado por ellos. Por primera vez, con el software libre, eso no ha funcionado en buena parte. Entonces, lo que está en juego ha hecho que la lucha se haya vuelto más seria e intensa y la manera de comportarse de esas empresas se ha vuelto menos democrática y menos respetuosa de los intereses de los afectados, o sea, todos nosotros.

Las armas legislativas que les han servido bien en el pasado, las de copyright y de licencias, pueden ser usadas esta vez en contra del software libre como fueron hace treinta años. Es una ironía que hasta ahora, el software libre haya dependido de esas mismas leyes para crear y proteger su forma de existir. Es hora, quizás, de buscar una salida de este círculo vicioso: de estar dominado por leyes escritas por fuerzas hostiles, depender de esas mismas leyes para crear un espacio libre y encontrarse, treinta años después, con mucho más en juego, y estar otra vez amenazados por estas leyes.

Las fronteras de la batalla actual del software libre contra el software propietario tienen que extenderse más allá y proteger mejor el talón de Aquiles legal que en este momento es muy vulnerable.

El software está protegido por copyright en todo el mundo pero los derechos que un autor o una empresa tiene bajo esa ley varían en todos los países porque aunque el copyright existe en la gran mayoría de los países, cada uno tiene su propia normativa con diferencias grandes o pequeñas.

A veces los jueces no reconocen autoría donde deberían y de todas maneras, aplicar la ley de copyright a algo tan complejo como el software no es una tarea simple aun para abogados tecnológicamente alfabetizados.

El copyright obliga a todo el mundo. Las licencias, basadas en la ley de contrato, son usadas para facilitar acceso al software. Un contrato obliga a las partes del contrato y no a otras. Si yo decidiera violar una licencia de software libre y pasar el software a otra persona, diciendo que yo soy la autora, esa persona no estaría obligada por ningún contrato (porque no ha firmado nada, ni ha abierto una caja, ni ha hecho click), pero sí está obligada por el copyright, lo sepa o no, porque el copyright obliga a terceros. Todo el software, sea propietario o libre, es vulnerable a este respecto pero no hay muchas personas que tengan fondos para demandar contra las empresas de software propietario. En cambio, si una empresa de ese tipo demanda a un gobierno federal o regional, va a incrementar mucho el coste de implantación. Es posible que una respuesta fuerte de la sociedad civil pueda resolver asuntos de ese tipo pero en mi opinión, la presión que hoy en día ejercen los ciudadanos para defender sus derechos en contra de las acciones de las empresas grandes o en contra de sus propios gobiernos electos, hace necesaria revisar la idea del significado de democracia representativa.

El mundo de software libre y los actores del círculo han evolucionado. Ahora estamos todos participando en ese mundo interdisciplinario, multicultural, de muchos idiomas, muchas profesiones y sin duda, muchas filosofías - no necesariamente incompatibles todas. Cuando se cambia la composición de una sociedad o “nación” de este tipo, las reglas no deben fosilizar, tienen que cambiar también, tienen que volverse más flexibles – es inevitable. Eso no indica un abandono de la filosofía de software libre – eso significa estar consciente de la realidad y del mundo alrededor.

Basta de bromas de derechos e izquierdos o de copyright y copyleft: es hora de exigir que las legislaturas del mundo aprueben una ley internacional y armonizada para proteger el software libre, como el proyecto colaborativo más grande de la historia humana. Es hora de hacer que las legislaturas empiecen a defender y avanzar por nuestros intereses, contra los de empresas no electas. Las consecuencias de no tomar esta medida preventiva serán muy graves para el software libre si alguna cláusula de la GNU GPL no está reconocida en algún tribunal del mundo – y hay muchas para elegir para cualquier empresa de software propietario que posea un equipo de abogados motivados por el lucro.

### ***Un Estatuto para el software libre?***

La GNU GPL ha facilitado un fenómeno en el mundo de software realmente revelador. Antes de la entrada en la comunidad de software libre de desconocidos o “extranjeros”, funcionó como un contrato social. Consiguió continuar así hasta hace poco y ahora está experimentando y saboreando los tribunales por primera vez. Otra cosa es que muchas veces una organización crea un programa de software libre y no elige una licencia inmediatamente. En tales casos, el “dueño” del programa tiene que depender de su copyright para obligar a terceros. Mejor tener una ley que deje todos los derechos bien claros. A falta de una licencia, esta ley podría operar automáticamente.

Teniendo en cuenta que hay al menos 50 licencias de software libre, sería importante preservar la esencia de cada una. Eso se podría hacer sin problema, simplemente diciendo que la normativa apoya todas las licencias de software libre.

Un vacío que todas licencias dejan, la GNU GPL incluida, es que como instrumento legal no se extienden a ciertas circunstancias que necesitan ser reguladas. Imaginemos que los empleados del software libre de la Junta de Extremadura violan un copyright sin querer (eso sale en la evidencia) y que la empresa interpone una demanda contra ellos o contra la Junta. La publicidad negativa podría ser fuerte, especialmente si hay que usar fondos públicos para defenderse en los Juzgados. Una normativa bien redactada podría crear una exención de responsabilidad jurídica para

casos de ese tipo y/o proveer una temporada razonable para reescribir-escribir el código en vez de pagar daños. Así se bajaría el alto incentivo que hay actualmente en demandar por parte de las empresas grandes aunque no haya causa verdadera (véase SCO v. IBM – litigio que comenzó en 2003 y que tendrá su primera vista en los Juzgados en noviembre de 2005 – eso significa mucho tiempo malgastado). Esta cláusula de la normativa podría indemnizar a los empleados de la Junta para evitar que ciertas empresas persigan a individuos. Algunas personas dicen que una cláusula así sería como un robo, autorizado por la ley, aunque no se quejan de la aplicación de copyright para el software impuesta hace treinta años por la ley estadounidense. Son importantes las palabras que matizan lo dicho - de violar un copyright “sin querer”. Si parece difícil averiguar la verdad en los tribunales – porque todos pueden mentir - el único comentario que puedo hacer es que eso cuestiona al sistema de testimonios en cualquier juicio; el software libre o sus creadores no son ningún caso especial.

La ley de propiedad intelectual se basa en la ley de propiedad, muchas veces ilógicamente. Puede servirnos para algo, sin embargo. No existe en la ley de propiedad el derecho absoluto – los derechos siempre son limitados. Por ejemplo, en muchos países, si un gobierno regional necesita hacer obras, puede expropiar terreno al dueño en contra de su voluntad, pagando daños en su lugar. Entonces, existe la idea de un sacrificio personal obligatorio para el bien del pueblo en la ley de propiedad (muy poco contemplado por las empresas). También tenemos parques, sitios en los que precisamente, no faltan dueños, porque todos somos los dueños, pero yo no tengo derecho de excluir a los demás. El gobierno es el responsable de proteger los sitios públicos o *crear nuevos* y si puede quitar o limitar derechos a personas, es lógico que pueda tratar igual a las empresas. La ley de propiedad intelectual está basada en la ley de propiedad tangible (no por la decisión de jaquers, sino de las empresas). Y ¿qué pasa ahora si dependemos de esas leyes para forzar una apertura en el monopolio que tienen las empresas sobre la propiedad intangible?

Quizás la Junta no quiera proponer o aprobar una ley así, para evitar una *corrida larga con mucha sangre*. Otra manera sería sacar el toro fuera de la plaza y simplemente hacer una declaración política o pública de las intenciones de la Junta, con respecto a incertidumbres legales, explicando bien a los ciudadanos qué está exactamente en juego y animar así a la sociedad civil en contra de amenazas corporativas. La sociedad civil ha jugado un papel importante en Brasil y es una fuerza que puede mostrar mucho poder en este tipo de situación. Una ventaja de dejar el toro dentro de la plaza, sin embargo, es que nunca gana... En Latinoamérica han recorrido un largo camino en el uso de la ley de adquisición para *promocionar* el software libre, y puede ser una buena idea. En Europa, dado que hay mucho más software libre implantado, es imprescindible *proteger* al software libre y a sus creadores y usuarios con algún tipo de ley, y en ningún lugar es tan importante hacer esto como en Extremadura.

Continuando con la imagen del derecho de un cuerpo gubernamental a crear espacios públicos, habría que incluir en cualquier normativa exenciones de todas las patentes que afectan al software libre. Violar licencias propietarias no sería un problema, si nada ha sido firmado o “cliqueado” no hay acuerdo.

Otra razón para tener una ley específica redactada es para evitar que las empresas violen la licencia que la Junta está usando actualmente. ¿Qué va a pasar si una empresa con malas intenciones usa código de la Junta y luego no respeta la licencia porque la viola en otro país?. Va a costar mucho demandar. Malgastará mucho tiempo. Tener reglas especiales para proteger el software libre ayudaría a evitar que esto suceda y tanto mejor si esa ley está armonizada e internacionalizada.

## **Conclusión**

Extremadura está conquistando los corazones y las cabezas del mundo con su brillantez, con su sencillez y con el cuento de hadas encantador que en este caso, por suerte (o mejor dicho por visión y determinación) es verdadero. Ya es hora de decidir cuáles son los derechos del pueblo con

respecto a este “espacio público”, qué defensas necesitan los programadores, los usuarios y la Junta misma. Después, sería aconsejable aprobar una ley que dé fuerza legal a estas conclusiones y así tener las defensas construidas en caso de un ataque.

## 8.2. Innovación en el software libre

David Lara

Podríamos definir la innovación como la acción de crear o modificar una determinada tecnología que mejore la experiencia final del usuario o mercado al que está destinado. En la sociedad actual, principalmente en el sector empresarial se conoce esta práctica como Investigación y Desarrollo (en adelante, I+D).

En la industria, las empresas invierten parte de las ganancias obtenidas por la venta de sus productos en I+D. Para proteger la inversión realizada, la tecnología resultante de dicha innovación es, en exclusiva, propiedad de la empresa. Para garantizar dicha exclusividad existen una serie de instrumentos como las licencias del software.

En este modelo el dueño de dicha innovación es la empresa que la ha desarrollado y la sociedad puede utilizarla, pero no puede usarse como base a nuevas innovaciones. Es el caso de la industria del software, y concretamente el mercado de software propietario.

El software libre plantea otro modelo, que deriva de su principal característica, el código abierto: la innovación gracias al conocimiento compartido y al desarrollo colaborativo.

### Innovación en el software libre

El modelo que ofrece el software libre se basa en que cualquier innovación puede ser estudiada y tomada como referencia a nuevas innovaciones, puesto que el código fuente puede ser consultado. Este se convierte en una fuente de conocimiento a disposición de toda la sociedad, ya sean individuos, colectivos o empresas.

Aquí el rol de los usuarios de la tecnología pasa de ser meros usuarios a poder ser parte activa, en distintas formas, del desarrollo y la mejora de la herramienta que utilizan. Lo anteriormente dicho es un aspecto muy importante, porque el usuario final de la herramienta es quien mejor conoce el ambiente donde se utiliza dicha herramienta, y por lo tanto puede aportar ideas para posteriores innovaciones.

Dicho modelo ofrece una serie de ventajas:

- Independencia tecnológica: una persona o empresa puede tomar una aplicación de código libre, estudiarla y adaptarla a sus necesidades reales sin intervención de terceras compañías.
- Innovación para todos: el software libre permite realizar I+D en aquellos campos en los cuales las compañías de software propietario no invierten porque no les resulta rentable.
- Reducción de costes: el desarrollo colaborativo tiende a compartir los gastos derivados del desarrollo y mejora de una tecnología concreta.
- Personalización: las aplicaciones y sistemas operativos libres se pueden adaptar fácilmente a cualquier mercado con la ayuda de los usuarios finales que son una parte activa del desarrollo. Gracias a que la base tecnológica es la misma para todos, la implantación es mucho más barata que en el caso del software propietario.

## Un ejemplo reciente: el proyecto Morfeo

Recientemente, Telefónica I+D (filial del grupo Telefónica encargada de la gestión de los programas del resto del grupo) ha decidido liberar el código de varias aplicaciones y crear a su alrededor una comunidad conformada por la propia Telefónica, administraciones, empresas privadas, universidades y voluntariado. Ellos se encargarán del mantenimiento y desarrollo de dichos programas.

Hasta entonces la mayoría de la tecnología utilizada por el grupo era comprada a terceras compañías ya que resultaba mucho más económico que desarrollarla ellos mismos. El liberar la aplicación y compartir el desarrollo con terceros les ha permitido reducir los costes drásticamente, tener independencia tecnológica y poseer un conocimiento completo de la aplicación, lo que repercute en un mejor mantenimiento del programa.

Pero no sólo Telefónica I+D se beneficia de este proyecto, cualquier persona o empresa puede tomar dicha aplicación, modificarla conforme a sus necesidades si así lo desea, y utilizarla para su provecho sabiendo que está usando un programa robusto y fiable, tal y como demuestra el hecho que la primera operadora de telecomunicaciones del país la utilice a diario en sus entornos de producción.

Si se desea obtener más información del proyecto Morfeo, pueden dirigirse a la página web: <http://www.morfeo-project.org>.

## Un caso de éxito: la fundación Mozilla

En 1998, Netscape anunció que liberaría la versión 5.0 de su suite de navegación web, Netscape Communicator. Se creó la Fundación Mozilla para coordinar el desarrollo del código del programa por parte de programadores y usuarios. Las innovaciones no tardaron en llegar:

- El motor encargado de procesar las páginas HTML de Netscape 5.0 fue desechado y se reescribió desde cero. Así nació Gecko, un nuevo motor mucho más rápido y eficiente.
- Se creó un nuevo sistema de seguimiento de errores llamado Bugzilla, utilizado hoy en día muchas organizaciones y proyectos de software libre.
- La suite se modularizó para conseguir programas más rápidos y ligeros, los programas son independientes entre sí, pero comparten código y siguen una línea de desarrollo pareja.
- Se agregaron a los programas varias mejoras: navegación por pestañas, sistema de extensiones y pieles, bloqueo de ventanas emergentes, sistemas de filtrado de correo basura, etc.

Todas estas mejoras han posibilitado que un navegador web que en 1998 estaba condenado a la desaparición, en el año 2004 sea considerado como la mejor innovación tecnológica del año en el campo del software<sup>1</sup>, que en la actualidad, lleve más de 12 millones de descargas en un mes y que empiece a ganar terreno a su rival, un navegador de una empresa de software propietario<sup>2</sup>.

Del código de Mozilla también se han creado proyectos por parte de otras personas, como por ejemplo Nvu, un editor de páginas web basado en el antiguo editor de Mozilla, pero con varias aportaciones y mejoras.

Gracias a la fundación Mozilla hoy día disponemos de un navegador rápido, seguro, que cumple escrupulosamente con los estándares marcados por el W3C<sup>3</sup>, gratuito, independiente de la plataforma que tenga el usuario y cuyo código es libre y modificable. ¿No es esto una gran

<sup>1</sup>[http://www.vbrad.com/pf.asp?p=source/src\\_top\\_10\\_features\\_2004.htm](http://www.vbrad.com/pf.asp?p=source/src_top_10_features_2004.htm)

<sup>2</sup><http://www.crn.com/sections/breakingnews/breakingnews.jhtml?articleId=55301498>

<sup>3</sup><http://www.w3c.org/>

innovación?

Las patentes de software pueden frenar la innovación

Las patentes de software pueden llegar a poner en peligro la innovación no sólo en el software libre, sino también en el caso de compañías pequeñas de software propietario.

Debido a las patentes, una tecnología que es propiedad de todos podría pasar a manos de una empresa, teniendo esta todos los derechos de explotación y reservándosela para uso exclusivo si así lo desea. El hecho de pedir una patente es un proceso que conlleva un gasto económico, con lo que las multinacionales pueden llegar a acaparar, mediante su fuerte músculo financiero, miles de patentes, incluyendo algunos métodos básicos para la programación.

Es por ello que es necesario concienciar a la población de lo importante que es para el futuro de Europa que dichas patentes sobre el software no sean aprobadas. El caso contrario podría acarrear el dificultar e incluso imposibilitar la creación de programas informáticos por parte de empresas medianas/pequeñas, desarrolladores independientes o programadores voluntarios, tanto del software libre como del software propietario.

**9. ADMINISTRACION**

## 9.1. Software libre en la Administración General del Estado

Miguel A. Amutio Gómez

Ministerio de Administraciones Públicas

Jefe de Área de Planificación y Explotación

[miguel.amutio@map.es](mailto:miguel.amutio@map.es)

### 1. Perspectiva de la Administración

El fenómeno del software libre constituye una revolución en el ámbito de las tecnologías de la información sin parangón desde los primeros momentos de expansión de Internet o, tal vez, desde la introducción de las políticas de sistemas abiertos en la Administración. A la fecha, la realidad del software libre no puede ni obviarse ni ignorarse; es un hecho su presencia creciente en organizaciones tanto del sector público como del sector privado.

Para la Administración, ente generador y receptor de software, el ejercicio de las cuatro libertades que ofrece el software libre, a saber, de ejecución, conocimiento, modificación y redistribución, tiene consecuencias de alcance que pueden afectar a cuestiones tales como la defensa del interés general, la transparencia, la eficacia, la independencia tecnológica, la seguridad, el control sobre los propios programas y aplicaciones, el acceso y conservación de la información en soporte electrónico, entre otras.

El ejercicio de las citadas libertades impacta asimismo en cuatro requisitos operativos perseguidos por la Administración para sus sistemas de tecnologías de la información a lo largo del tiempo y de sucesivas oleadas tecnológicas, ya planteados en su día con motivo de la extensión del uso de los sistemas abiertos [SISTAB:1990]:

**Libertad de elección**, del equipo físico, de los programas y de los servicios. El síndrome de cliente cautivo con frecuencia conduce a que actualizaciones y migraciones en entornos propietarios se hagan en unas condiciones de negociación muy desfavorables para la Administración.

**Protección de la inversión**, en equipo físico, en programas, en formación de técnicos y usuarios, frente a la discontinuidad de los productos, bien por políticas comerciales o bien por desaparición del suministrador.

**Mejor relación precio/rendimiento**. El software libre favorece la competencia, ya que configura un mercado en el que los precios no se determinan en régimen de monopolio de oferta.

**Garantía de comunicación e interoperabilidad de los sistemas**, especialmente, si se tiene en cuenta la necesidad de la Administración de ofrecer el servicio público a los ciudadanos y de comunicarse con otras administraciones.

Por otra parte, la denominada Administración electrónica, que persigue la modernización de los procesos administrativos basada en las posibilidades que ofrecen las tecnologías de la información en el marco más general de la Sociedad de la Información, cuenta con características tales como la prestación de servicios en línea en condiciones de disponibilidad 24x7, de accesibilidad sin discriminación geográfica o social de ningún tipo, de confianza, seguridad y privacidad, de interoperabilidad organizativa, técnica y semántica, de posibilidad de elección por parte de los ciudadanos y las empresas sin condicionarles a la adquisición de determinados entornos. En este ámbito la extensión del uso del software libre impacta particularmente en tres grandes cuestiones:

en el acceso e interacción electrónica de ciudadanos y empresas con los servicios electrónicos de la Administración,

en el intercambio de documentos en formato electrónico entre ciudadanos y empresas y la Administración,

en los programas y aplicaciones puestos por la Administración a disposición de ciudadanos y empresas para sus fines y servicios.

## **2. Aspectos de interés para el desarrollo de la Administración electrónica**

Algunos aspectos del software libre que resultan de especial interés para la Administración son los siguientes:

- **Dimensión social del software libre:** El software libre permite a ciudadanos, empresas o AA.PP. el acceso casi inmediato a tecnología de última generación; los ciudadanos pueden acceder con menor coste a recursos tecnológicos necesarios para la participación en los servicios de la Sociedad de la Información en general y de la Administración electrónica en particular; las empresas y entes públicos puedan acceder a software de última generación con menor coste; en particular, ofrece la posibilidad de recortar distancias tecnológicas a PYMEs y a regiones desfavorecidas. Las administraciones públicas han visto en el software libre un instrumento para dinamizar el tejido tecnológico, productivo y comercial local.
- **Interoperabilidad y normalización:** Ciertamente no se deben confundir los conceptos de 'software libre' y de 'estándares abiertos'; sin embargo, como se expone más adelante, están estrechamente relacionados. El Marco Europeo de Interoperabilidad [EIF:2004] considera estándar abierto aquél que satisface las siguientes condiciones: (i) se ha adoptado y se mantiene por una entidad sin ánimo de lucro, y su desarrollo continuado tiene lugar sobre la base de un proceso de decisión abierto a todas las partes interesadas (consenso o decisión por mayoría); (ii) se ha publicado y el documento con la especificación del mismo se encuentra disponible bien de forma gratuita o bien por un precio simbólico; y (iii) la propiedad intelectual -por ejemplo, posibles patentes- del estándar (o de alguna de sus partes) se ofrece de forma irrevocable libre de *royalties*. Es un hecho que el software libre se ciñe habitualmente, *de facto*, a normas y especificaciones públicas abiertas, como lo demuestra un buen número de productos bien conocidos y ampliamente extendidos. Por otra parte, la trascendencia de la interoperabilidad viene de la interrelación según el modelo de la cadena entre infraestructuras, servicios, contenidos y accesibilidad y tiene especial importancia en el despliegue de los servicios de Administración electrónica así como en el esfuerzo necesario para que sean visualizables, accesibles y funcionalmente operables por los ciudadanos. Por otra parte, la interoperabilidad también se manifiesta como interrelación horizontal, internamente en la Administración y con otras Administraciones y los ciudadanos, de forma que la cautividad en protocolos, especificaciones y formatos propietarios arrastra en cadena a unos y a otros.
- **Independencia tecnológica:** La independencia tecnológica interesa a la Administración y a los ciudadanos y se encuentra estrechamente ligada a la normalización y a la interoperabilidad. Se obtiene en un escenario donde haya competencia y contribuye asimismo a reducir la exposición a las tensiones que generan las migraciones o actualizaciones forzadas no ligadas a las propias necesidades del usuario.
- **Soporte técnico y mantenimiento:** La preocupación por la continuidad del producto, del soporte técnico y del mantenimiento y por la posible cautividad es un condicionante clave en la toma de decisiones. Al seleccionar una solución basada en software libre hay que tener presente que caben tres vías de soporte técnico y mantenimiento [DIRIDA:2003] no necesariamente excluyentes entre sí: (1) realizar el mantenimiento por medios propios; (2) contratar el soporte o mantenimiento a un tercero, en competencia; (3) explotar las listas de distribución de correo

electrónico del producto en cuestión para la obtención de parches y de nuevas versiones. Si se escoge la opción de contratar el soporte técnico o mantenimiento a un tercero, tiene lugar el escenario habitual de servicios profesionalizados, de estabilidad de las relaciones entre las partes y de responsabilidades claramente definidas. También es verdad que los servicios de soporte disponibles a la fecha en el mercado se encuentran esencialmente ceñidos a unas distribuciones determinadas. Finalmente, la disponibilidad del código fuente junto con el ejercicio de las cuatro libertades facilita la elección y aprovechamiento del hardware preexistente y que la vida útil de los sistemas se pueda extender en el tiempo y permitir así ciclos de vida del mismo más largos.

- **Confianza y Seguridad:** El software libre genera confianza por transparencia ya que facilita de partida que el código puede estar sujeto a escrutinio; de hecho, la mera potencialidad de poder inspeccionar el código ya constituye un aspecto valorado. Es ampliamente reconocido que un entorno de software libre correctamente configurado es tan seguro como un entorno propietario y que incluso es más resistente a ataques desde Internet, de forma que productos propietarios son reconocidos como sensiblemente más inseguros y sensibles, por ejemplo, a ataques con virus. Cabe recordar que hay productos de software libre que constituyen auténticos estándares en su campo, como *nessus* (análisis de vulnerabilidades) y *snort* (detección de intrusiones). Otros aspectos valorados son la facilidad para la realización de mejoras y de correcciones en los programas y su redistribución, facilitando la reducción de la ventana de vulnerabilidad y una rápida recuperación ante fallos y problemas de seguridad; y la aplicación del principio de seguridad de 'mínima funcionalidad' que facilita la eliminación o desactivación de funciones sin interés, innecesarias o indeseadas, o en su caso adaptación a las necesidades exactas.
- **Conservación de la información:** El uso conjunto de formatos abiertos de documentos sobre la base de estándares abiertos junto con software libre configura un escenario de independencia tecnológica y de interoperabilidad favorable tanto al acceso sostenible a los documentos electrónicos a lo largo del tiempo como de respeto a la pluralidad y libertad de opción en el acceso a los documentos administrativos por parte de las administraciones, ciudadanos y empresas, sin obligarles a depender de una solución propietaria determinada.
- **Protección de modalidades lingüísticas:** El software libre favorece la posibilidad de protección de la diversidad lingüística ya que facilita la producción y el mantenimiento de versiones adaptadas a las necesidades lingüísticas: traducción de menús, opciones, rótulos, textos y mensajes de ayuda y documentación; funciones de corrección ortográfica y gramatical; así como disponibilidad de nuevas versiones sobre la base de las traducciones ya realizadas.
- **Estabilidad y calidad:** La aparente facilidad para producir distribuciones personalizadas puede generar una complejidad que dificulte la implantación de software libre en relación con un hardware determinado o con otro software; y pueden generarse dinámicas de efecto en cadena que limiten la capacidad de elección. No obstante, se vienen emprendiendo iniciativas destinadas a aportar confianza en el software libre mediante la certificación, como las siguientes:

*Certificación de la conformidad con la definición de software libre:* Mediante los programas de certificación y de registro para garantizar que el software en cuestión es conforme con la definición del software de fuentes abiertas. Por ejemplo, la marca '*OSI Certified*' mantiene un registro de licencias de software de fuentes abiertas que son conformes con la definición y que han sido sometidas a escrutinio público; para poder aplicarle la marca a un software hay que distribuirlo con alguna de las licencias que han sido aprobadas.

*Certificación de la conformidad de un hardware con la plataforma de software libre GNU/Linux.* Requiere el desarrollo de la normalización relativa la compatibilidad de los Ordenadores y sus Componentes con el Sistema Operativo GNU/LINUX, de los servicios de certificación correspondientes, así como de la disponibilidad de bases de datos de hardware compatible con GNU/Linux.

*Certificación de la compatibilidad binaria:* Los propios creadores de distribuciones están emprendiendo actividades de certificación de las mismas en materia de compatibilidad binaria. Este

último aspecto se aborda a través de la certificación LSB (*Linux standard Base*) que permite que un determinado código binario pueda ejecutarse sin necesidad de ser recompilado en las distribuciones de Linux certificadas.

*Certificación de la seguridad de las tecnologías de la información:* El esfuerzo en materia de seguridad en Linux ha dado lugar a que varias distribuciones de Linux hayan sido certificadas ya conforme a los Criterios Comunes (ISO/IEC 15408).

*Certificaciones profesionales que acreditan la capacitación en determinados entornos de software libre, especialmente en GNU/Linux,* en cuestiones tales como la administración de sistema operativo, de redes y de servidores. A la fecha existen diversas entidades que emiten certificaciones profesionales GNU/Linux como Linux Professional Institute, CompTIA Linux+ y Free Software Academy.

- **Coste total de propiedad:** En este factor influye significativamente el tamaño de la organización y de las dimensiones de la instalación. Es un hecho habitual que las Administraciones Públicas aborden, en sus ámbitos de actuación y en el marco de sus estrategias tecnológicas, implantaciones masivas que afecten a servidores, puestos de trabajo, elementos de comunicaciones y elementos genéricos de software para sus funciones. En este escenario se encuentran regularmente con que el coste de las alternativas tecnológicas que van a ser utilizadas de forma masiva basadas en licencias de software propietario tiene unas dimensiones o proporciones en relación con el conjunto difícilmente asumibles o incluso justificables. El ahorro de estos costes o la canalización de parte de los mismos hacia más y mejores servicios es un factor que viene inclinando ya en algunos casos la balanza en favor de la utilización del software libre. Finalmente, parece obvio afirmar que un coste total de propiedad reducido del equipamiento necesario para usar los servicios de la Administración electrónica también interesa a los ciudadanos y las empresas.
- **Propiedad intelectual y patentes:** El software libre está igualmente sometido a propiedad intelectual y a derechos de autor, según lo previsto en la legislación nacional (Ley de Propiedad Intelectual) y comunitaria (Directiva 91/250/CEE). En la contratación de desarrollos de software a medida, la Administración, como práctica habitual, se reserva, con exclusividad y a todos los efectos, los derechos de explotación, que son los relativos a la reproducción, distribución, comunicación pública y transformación. Por otra parte, en relación con las patentes, existe preocupación por que posibles modificaciones en el marco legal en materia de patentes puedan dar lugar a que el software quede en el ámbito de lo patentable, con consecuencias desfavorables en el ejercicio de las cuatro libertades y perjudiciales para el desarrollo de la sociedad de la información y de la Administración electrónica, en particular, en Europa.

La siguiente figura ofrece una visión panorámica de las cuestiones anteriores:

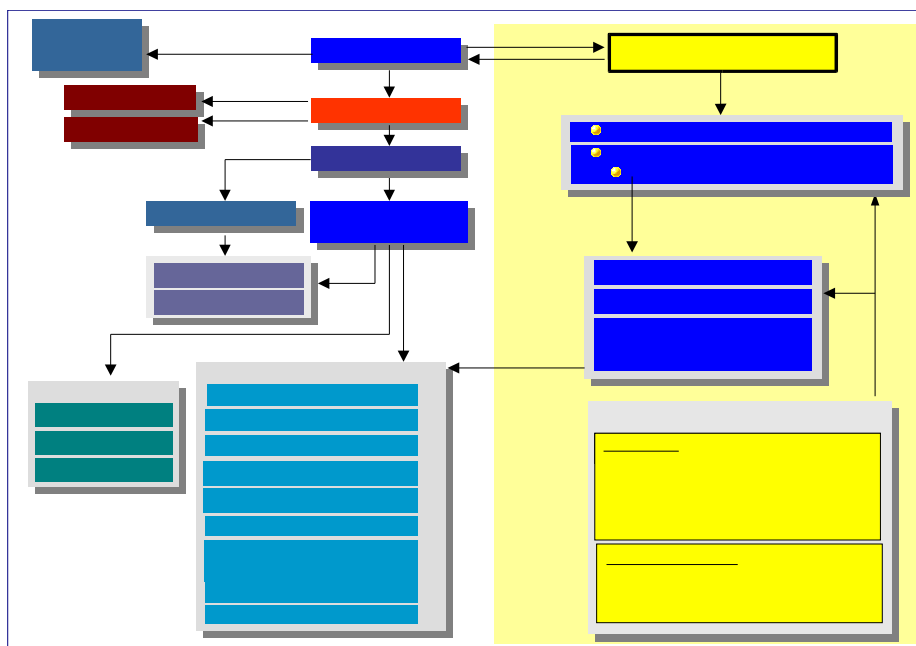


Figura 1 Visión panorámica.

### 3. Marco legal

Del análisis del marco legal y de requisitos de la Administración se ponen de manifiesto los siguientes aspectos de interés en relación con el software:

**Defensa del interés general:** La Constitución establece en su artículo 103 que “*La Administración sirve con objetividad los intereses generales y actúa de acuerdo con los principios de eficacia...*”.

**Transparencia de la actuación administrativa:** La Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico y del Procedimiento Administrativo Común se refiere a “*garantizar la calidad y transparencia de la actuación administrativa*” y a la “*tecnificación y modernización de la actuación administrativa*”.

**Eficacia y eficiencia:** La citada Ley 30/1992 se refiere asimismo a la “*actuación por los criterios de eficacia y servicio a los ciudadanos*”.

**Seguridad:** El Real Decreto 263/1996, que regula la utilización de técnicas electrónicas, informáticas y telemáticas por la AGE, establece la obligación de adoptar medidas que aseguren la autenticidad, confidencialidad, integridad, disponibilidad y conservación de la información.

**Normalización e interoperabilidad:** El citado RD 263/1996 se refiere también a la conformidad con normas nacionales e internacionales exigibles; y a la compatibilidad entre el emisor y el destinatario en las comunicaciones administrativas por medios telemáticos.

**Accesibilidad:** La Ley 34/2002, de 11 de julio, de Servicios de la Sociedad de la Información y Comercio Electrónico, establece que las AA.PP. deberán adoptar medidas para que la información disponible en sus sitios web pueda ser accesible a personas con discapacidad y de edad avanzada.

**Protección de las modalidades lingüísticas:** La Constitución recoge la protección y garantía de las *distintas modalidades lingüísticas de España* (artículos 3 y 46) y el Real Decreto 564/1993, de 16 de abril, la presencia de la letra “ñ” y demás caracteres específicos del idioma castellano.

**Propiedad intelectual:** La Ley de Propiedad Intelectual (RDL 1/1996, de 12 de abril) trata en sus artículos 95 a 104 la cuestión de los derechos de autor y los programas de ordenador.

**Patentes:** Según la Ley 11/1986 de 20 de marzo por la que se aprueba la Ley de Patentes y Modelos de Utilidad los programas de ordenador no se consideran invenciones y no están sujetos a patentabilidad.

**Contratación:** En la normativa vigente (Texto Refundido de la Ley de Contratos para las Administraciones Públicas y marco jurídico específico) no se aprecia matiz favorable o desfavorable a uno y otro tipo de software, sea propietario o software libre.

#### 4. Actuaciones en la Administración General del Estado

##### 4.1 Gastos informáticos en la administración general del estado

Gran parte de las adquisiciones se producen a través del Catálogo de Patrimonio; no obstante, el *Informe REINA 2003 “Las tecnologías de la información y las comunicaciones en la Administración del Estado”* [REINA:2003] ofrece orientación sobre el estado de la situación actual.

Según REINA 2003, los gastos de software (logical) en la Administración se sitúan en 100.595 miles de euros, lo que representa un 13% del total de los gastos informáticos, partida que no incluye los gastos correspondientes a desarrollos a medida, reflejados en el capítulo de servicios.

En la distribución por tipo de software se puede ver (figura 2) que la partida mayoritaria corresponde al apartado de sistemas y entornos operativos que representa un 31% del total.



Figura 2 Distribución del gasto por tipo de software. [REINA:2003]

Dentro del apartado de los distintos entornos operativos, Reina 2003 muestra lo siguiente:

En la gama alta del parque el liderazgo lo ocupar UNIX con un 55%, seguido por MVS con un 27% y OS y LINUX ambos con un 9%.

En el grupo de sistemas medios instalados en 2002 el predominio es de WINDOWS 2000 con un 52%, UNIX en segunda posición con un 35% y el resto alcanza un valor significativo.

El dominio en el caso de sistemas pequeños es también para WINDOWS 2000, con una cuota del 39%, seguido de WINDOWS NT con un 21% y de UNIX con un 10%.

En ordenadores personales el predominio corresponde a WINDOWS 2000 con un 47%, segundo WINDOWS XP con un 25% y tercero WINDOWS'98 que alcanza el 15%.

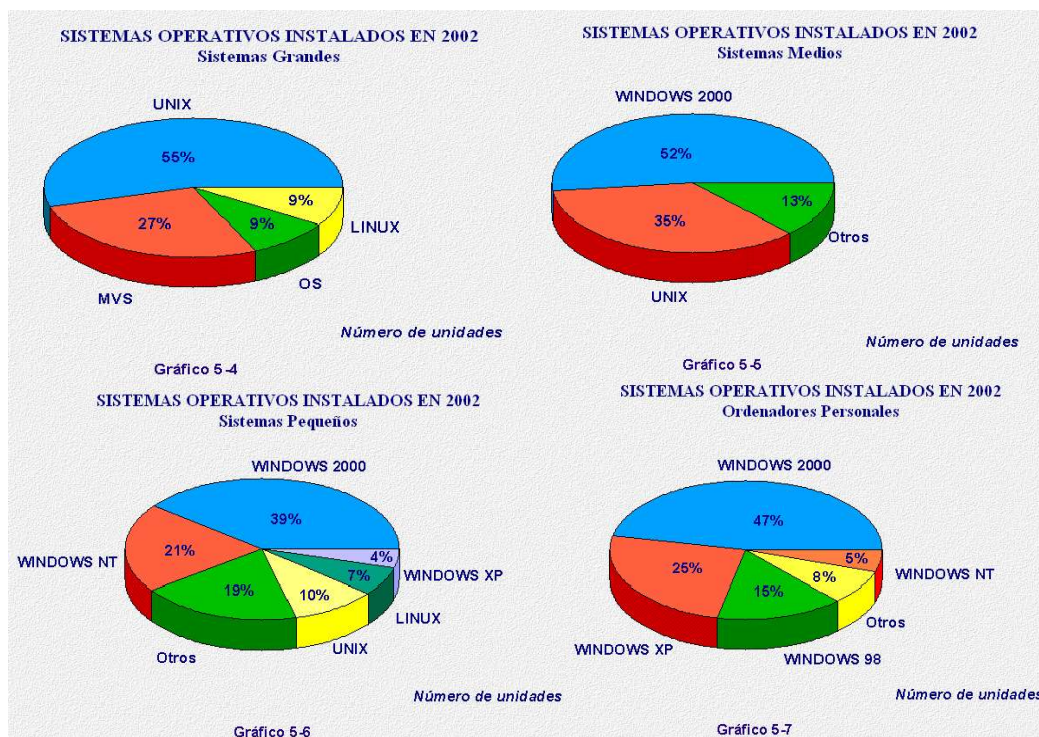


Figura 3 Sistemas Operativos instalados en 2002 [REINA:2003].

Para futuras ediciones del informe REINA se han introducido mejoras en la captura de datos para poder llegar a un nivel de detalle mayor en cuanto al conocimiento del estado de situación, de forma que para un conjunto de categorías de software (ej. Seguridad, correo electrónico, ofimática, software de red, etc.) se pueda identificar la distribución por productos utilizados y se cuente así con indicadores que muestren de forma más precisa el grado de utilización de software libre.

#### 4.2 Criterios de seguridad, normalización y conservación de las aplicaciones utilizadas para el ejercicio de potestades

La normativa que regula la utilización de las tecnologías de la información en el procedimiento administrativo<sup>19</sup> encomienda al Consejo Superior de Informática y para el Impulso de la Administración Electrónica la aprobación y difusión de los Criterios de seguridad, normalización y conservación de las aplicaciones que efectúen tratamientos de información cuyo resultado sea utilizado por los órganos y entidades del ámbito de la Administración General del Estado para el ejercicio de las potestades que tienen atribuidas.

Los *Criterios de seguridad, normalización y conservación de las aplicaciones utilizadas para el ejercicio de potestades* (Criterios SNC) [CSNC:2004] relacionan el marco legal, incluyendo requisitos relativos a la validez y eficacia de los procedimientos administrativos que utilicen los medios electrónicos informáticos y telemáticos, y de protección de los datos de carácter personal, entre otros, con criterios técnicos organizativos o tecnológicos, fundados en normas de autoridad y de amplia aceptación. Los Criterios SNC tienen tres finalidades principales:

Facilitar la adopción generalizada por parte de la Administración General del Estado de medidas organizativas y técnicas que aseguren la autenticidad, confidencialidad, integridad, disponibilidad y conservación de la información en las aplicaciones que ésta utiliza para el ejercicio de sus potestades.

<sup>19</sup>Real Decreto 263/1996, de 16 de febrero, por el que se regula la utilización de técnicas electrónicas, informáticas y telemáticas por la Administración General del Estado, modificado por el Real Decreto 209/2003, de 21 de febrero, por el que se regulan los registros y las notificaciones telemáticas, así como la utilización de medios telemáticos para la sustitución de la aportación de certificados por los ciudadanos.

Proporcionar el conjunto de medidas organizativas y técnicas de seguridad, normalización y conservación que garanticen el cumplimiento de los requisitos legales para la validez y eficacia de los procedimientos administrativos de la Administración General del Estado, que utilicen los medios electrónicos, informáticos y telemáticos en el ejercicio de sus potestades.

Promover el máximo aprovechamiento de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la actividad administrativa, a la vez que se asegura la protección de la información de los ciudadanos en sus relaciones con la Administración.

En relación con el software libre se han trasladado a los Criterios SNC los principios siguientes:

- Se debe considerar la oferta global de software:

Volumen de *normalización*, capítulo 6 'Software libre y de fuentes abiertas', criterio 6.1: “*Se deben adoptar programas y aplicaciones de fuente abierta en aquellos ámbitos donde pueda haber soluciones de este tipo que satisfagan las necesidades y requisitos de la aplicación o información a conservar. En particular, se debe tener en cuenta para aprovisionarse, bien de productos o bien de desarrollos de software a medida, la oferta global de software disponible distribuido según diversos tipos de licencias y aplicar los criterios de racionalidad técnica y económica, evaluando, por tanto, todas las posibles alternativas en el marco de las obligaciones e intereses legítimos de la Administración, con independencia de cuáles sean los procedimientos de adquisición aplicables en cada caso.*”

- Los servicios de la Administración electrónica deben poder ser accesibles desde navegadores alternativos:

Volumen de *normalización*, capítulo 5 'Requisitos de diseño de páginas web y de accesibilidad para personas con discapacidad', criterio 5.2: “*Los servicios electrónicos puestos por la Administración a disposición del ciudadano deben ser visualizables, accesibles y funcionalmente operables desde diversos navegadores alternativos. En particular, se deben adaptar las aplicaciones web a los estándares del World Wide Web Consortium (W3C), evitar la utilización de extensiones propietarias de navegadores y verificar el sitio web, al menos, con <http://validator.w3.org>.*”

- Los programas entregados por la Administración deben funcionar sobre plataformas alternativas:

Volumen de *normalización*, capítulo 4 'Desarrollo de sistemas de información', criterio 4.2: “*Los programas y aplicaciones puestos por la Administración a disposición del ciudadano para fines de servicios de aquella deben poder funcionar sobre diversas plataformas, alternativas.*”

- Los documentos administrativos deben estar disponibles en formatos alternativos:

Volumen de *conservación*, capítulo 3 'Ciclo de vida de la información en soporte electrónico', criterio 3.12: “*Cuando se pongan los documentos administrativos a disposición del ciudadano debe utilizarse un formato o formatos tales que puedan ser accedidos desde diversos productos alternativos. A este fin son de referencia los formatos incluidos en el capítulo 4 ‘Formato de la información en soporte electrónico’.*”

- Se deben utilizar normas y estándares libres de royalties y patentes:

Volumen de *conservación*, capítulo 2 'Conservación de la información en soporte electrónico', criterio 2.3: “*Se deben utilizar normas y estándares, disponibles públicamente, de derecho y especificaciones públicas libres de royalties y patentes.*”

#### **4.3 Directrices IDA de migración a software de fuentes abiertas**

Las *Directrices IDA de migración a software de fuentes abiertas* [DIRIDA:2003] tienen dos

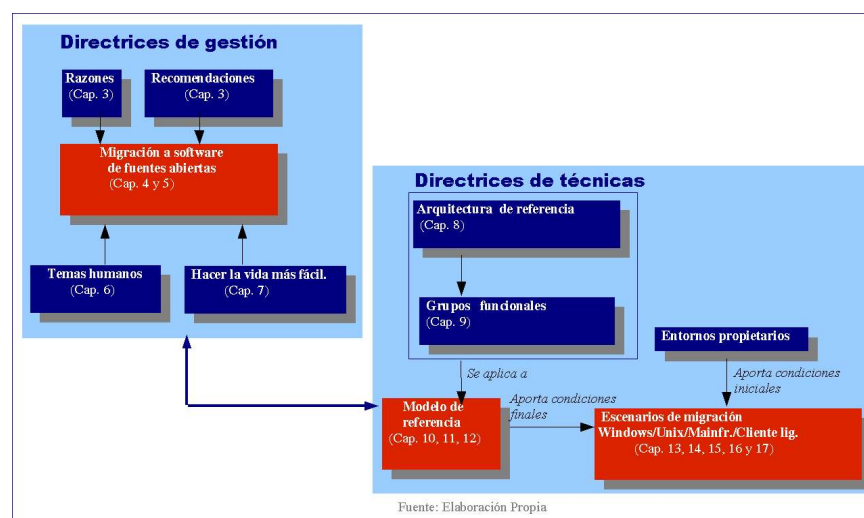
objetivos principales: (1) ayudar a decidir si debe abordarse la migración a software libre (2) describir en términos técnicos cómo llevar a cabo la migración de sistemas de información del sector público a software libre. El Ministerio de Administraciones ha participado en el grupo de expertos que ha guiado su elaboración junto con Alemania, Dinamarca, Finlandia, Italia, Malta, Países Bajos, Suecia y Turquía; las ha traducido y publicado posteriormente en lengua española. Las Directrices van dirigidas a los gestores y profesionales de TI de las Administraciones Públicas europeas y contienen lo siguiente:

- En primer lugar, elementos de apoyo a la decisión como razones para la migración, recomendaciones de carácter general, orientación metodológica, descripción de los elementos claves organizativos y técnicos de la migración.
- En segundo lugar, recomendaciones detalladas en relación con la migración de elementos funcionales tales como ofimática, correo electrónico, trabajo en grupo, servicios web, gestión de documentos, bases de datos; y otros elementos subsidiarios como sistemas operativos, servidores de ficheros, gestión de autenticación y autorización de usuarios, anti virus y anti spam, recuperación y copias de seguridad y gestión de impresión.
- En tercer lugar, un modelo para la comparación de costes entre instalaciones basadas en software propietario o en software de fuentes abiertas.

Las Directrices cuentan con los contenidos y estructura siguientes:

|                                       |                                                       |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1ª PARTE Introducción y sumario       | 13. Migración de aplicaciones Visión general          |
| 2. Introducción                       | 14. Escenario 1 - Windows                             |
| 3. Resumen                            | 15. Escenario 2 Unix                                  |
| 4. Metodología                        | 16. Escenario 3 - Mainframe                           |
| 2ª PARTE Directrices de gestión       | 17. Escenario 4 Cliente ligero ( <i>thin client</i> ) |
| 5. Migración: visión general          | Anexos                                                |
| 6. Temas humanos                      | Anexo A. Estudios de casos publicados                 |
| 7. Una vida más fácil                 | Anexo B. Wine                                         |
| 3ª PARTE Directrices técnicas         | Anexo C. Sistemas de Correo                           |
| 8. Arquitectura de referencia         | Anexo D. Software de Referencia para el Escritorio    |
| 9. Grupos funcionales                 | Anexo E. Software de Referencia para el Servidor      |
| 10. El modelo de referencia - Resumen | Anexo F. Código para la instalación del escritorio    |
| 11. Aplicaciones Grupos principales   | Anexo G. Glosario                                     |
| 12. Aplicaciones Grupos secundarios   |                                                       |

Figura 4 Esquema de las Directrices IDA de migración a software de fuentes abiertas.



#### 4.4 Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2004-2007 - Ministerio de Ciencia y Tecnología

El *Programa Nacional de Tecnologías de Servicios de la Sociedad de la Información del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2004-2007* [PLAN:2004] incluye entre sus objetivos generales la promoción del uso del software libre, concede especial interés a aquellas propuestas en las áreas prioritarias del plan que contemplen su uso, difusión y evolución y a aquellas iniciativas que ofrezcan un gran potencial al reducir duplicidad y facilitar la interoperabilidad, con especial mención a la Administración Pública:

*“De igual forma se considera como un objetivo general del programa lograr un mayor uso del software libre por parte de todos los agentes de la sociedad, para lo que se realizará una promoción de su utilización. Casos históricos como el del servidor Apache y el sistema operativo Linux, que han contribuido de manera importante al desarrollo tecnológico de Internet, han demostrado que software bien estructurado y con fuente abierta puede alcanzar un nivel de calidad y extensión en su distribución comparable al software propietario. Por ello, se consideran de especial interés aquellas propuestas en las áreas prioritarias de este Programa con base, desarrollo y resultados software de fuente abierta. Igualmente se valorará la difusión de los mismos a través de comunidades que permitan su evolución y difusión de forma eficiente, la creación de repositorios específicos, herramientas de búsqueda, etc... Son también de interés aquellas iniciativas de utilidad para articular la estrategia en áreas en las que el modelo de fuente abierta combinado con principios arquitectónicos y de estructura de datos comunes puede tener un gran potencial (ej. administración pública) al reducir duplicidad en los desarrollos y facilitar la convergencia hacia la interoperabilidad.”*

#### 4.5 Formatos abiertos de documentos

Los miembros del Comité de gestión del Programa IDA, Comité de Telemática entre Administraciones de 25 Estados miembros, incluyendo España, respaldan las recomendaciones relativas a la promoción de la utilización de los formatos abiertos de documentos [ODF:2004]. Estas recomendaciones reconocen la responsabilidad que tienen las Administraciones europeas en cuanto a asegurar que el acceso a la información del sector público y las interacciones con los ciudadanos y las empresas se produzca en condiciones de neutralidad tecnológica y de producto. Destacan las llamadas a la industria para que participe en el proceso relativo a la obtención de una norma OASIS de Formato Abierto de Documentos y su posterior elevación a un organismo oficial de normalización como ISO; la llamada a la industria para que proporcione filtros de conversión entre los diversos formatos disponibles; y la invitación al sector público para que proporcione su información a través de diversos formatos.

#### 4.6 Formación por el Instituto Nacional de Administración Pública (INAP)

El Instituto Nacional de Administración Pública incluye entre sus actividades formativas sobre Tecnologías de la Información y las Comunicaciones las siguientes materias del ámbito del software libre: Introducción a Linux y el software libre, Linux avanzado, Servicios de Internet/Intranet con S.O. Linux, Software libre (GPL), Fuente abierta (OPEN SOURCE), Linux como servidor, Lenguaje de programación PERL, Implantación de acceso a Internet: SQUID-CACHE sobre Linux, Integración del servicio de directorio OPENLDAP en Linux.

### 5. Retos

Es posible identificar una serie de retos que pueden parecer razonablemente obvios aunque no

por ello estén exentos de dificultad o complejidad. Los siguientes figuran entre los que cabe considerar de carácter más básico o fundamental:

- Consolidar una política y unas recomendaciones de la Administración que completen los pasos que ya se han ido dando y que contemplen aspectos tales como el aprovisionamiento de software y de hardware (adquisiciones), el despliegue de servicios de Administración electrónica, el intercambio de documentos con los ciudadanos, los programas y aplicaciones puestos a disposición del ciudadano, los desarrollos de la Administración, la interoperabilidad, la accesibilidad, la implantación de software libre, la formación, los aspectos de carácter jurídico, la colaboración e instrumentos de apoyo y los indicadores de utilización del software libre y de fuentes abiertas. Estas recomendaciones, entre otras cuestiones, han de apoyar a quienes han implantado soluciones de software libre o bien a quienes consideran entre sus alternativas la posibilidad de implantar este tipo de software.
- Conseguir que los gestores y técnicos que optan por el software libre no se vean por ello cuestionados. La implantación de software libre debiera ser aceptada con naturalidad y, en cierta medida, debiera dejar de ser una *noticia especial*.
- Conseguir que la Administración pueda realizar sus objetivos de libertad de elección, protección de la inversión, obtención de la mejor relación precio/rendimiento, interoperabilidad y universalidad del servicio que presta, en un escenario de mayor concurrencia de alternativas.
- Conseguir sinergias entre las iniciativas relativas al software libre lanzadas por la Administraciones Públicas y consolidar la cooperación entre las mismas en esta materia.

Finalmente, es bien conocida la expectación que existe sobre lo que la Administración pueda hacer o decir en materia de software libre por parte de la industria de las tecnologías de la información y por parte de la propia sociedad. Esta expectación viene motivada por el múltiple papel de la Administración como prestador de servicios, como cliente y usuario de tecnologías de la información, como desarrollador, como regulador, como configurador de políticas de tecnologías de la información, como referente, en suma.

#### Referencias:

- |               |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [SISTAB:1990] | <b>Ministerio de Administraciones Públicas.</b> <i>Estrategia de sistemas abiertos.</i> < <a href="http://www.csi.map.es/csi/pg6050.htm">http://www.csi.map.es/csi/pg6050.htm</a> >                                                                                       |
| [EIF:2004]    | <b>Comisión Europea, DG Empresa.</b> <i>European Interoperability Framework, November 2004.</i> < <a href="http://europa.eu.int/ida">http://europa.eu.int/ida</a> >                                                                                                       |
| [REINA:2003]  | <b>Ministerio de Administraciones Públicas.</b> <i>Informe REINA 2003. Las tecnologías de la información y las comunicaciones en la Administración del Estado.</i> < <a href="http://www.csi.map.es">http://www.csi.map.es</a> >                                          |
| [CSNC:2004]   | <b>Ministerio de Administraciones Públicas.</b> <i>Criterios de seguridad, normalización y conservación, v2.2 junio de 2004.</i> < <a href="http://www.csi.map.es/csi/pg5c10.htm">http://www.csi.map.es/csi/pg5c10.htm</a> >                                              |
| [DIRIDA:2003] | <b>Comisión Europea, DG Empresa.</b> <i>Directrices IDA de migración a software de fuentes abiertas. October 2003.</i> Traducción del Ministerio de Administraciones Públicas < <a href="http://www.csi.map.es/csi/pg3315.htm">http://www.csi.map.es/csi/pg3315.htm</a> > |
| [PLAN:2004]   | <b>Ministerio de Ciencia y Tecnología.</b> <i>Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2004-2007; Volumen II.</i>                                                                                                                   |
| [ODF:2004]    | <b>Comisión Europea, DG Empresa.</b> <i>Recommendations on open document formats.</i> < <a href="http://europa.eu.int/ISPO/ida/">http://europa.eu.int/ISPO/ida/</a> >                                                                                                     |

## 9.2. Software Libre en la Administración Local mini-HOWTO

Josep V. Taus

Licenciado en Informática y analista de sistemas del Ayuntamiento de Benicarló.

email: [jytaus@salvemlatossa.org](mailto:jytaus@salvemlatossa.org)

Si el Software Libre tiene o no cabida en la Administración Local española es una cuestión que, a estas alturas, ya no cabe plantear. Veinte años después del nacimiento del proyecto GNU y, con él, la liberación de los programas informáticos, la implantación del software libre en las distintas administraciones territoriales del Estado, y más concretamente en las locales, es una realidad. No hay más que consultar el "Libro Blanco del Software Libre en España" para constatarlo: más de cien ayuntamientos, además de otras administraciones públicas, usan aplicaciones libres en sus sistemas de información. Y este centenar está integrado únicamente por los ayuntamientos que lo han declarado públicamente. Con toda probabilidad el número de consistorios que utilizan OpenOffice.org para la ofimática, o Mozilla para navegar, o Postgres o MySQL para gestionar información, o Sendmail para enviar el correo, o Apache para servir la web, o GIMP o Día o VNC o cualquiera de las más de cien mil implementaciones libres que hay disponibles, sea muy superior.

Seguramente cada una de estas instituciones habrá tenido sus razones particulares a la hora de escoger el software libre para desarrollar sus proyectos. En ayuntamientos con planteamientos prácticos –o, más bien, pragmáticos-- como los que propugna E.S.Raymond y la corriente *Open Source*, se habrán valorado principalmente las ventajas técnicas y económicas. Unos lo habrán empleado para superar restricciones presupuestarias o para reducir el gasto público. Otros con la intención de aumentar la fiabilidad de sus sistemas o para incrementar la seguridad de la información. Aquellos que conviven con dos idiomas oficiales, probablemente, para poder disponer de aplicaciones en la lengua autóctona. Los que se han cansado de verse atados de pies y manos por el proveedor de aplicaciones propietarias, para deshacerse de él y, a la vez, fomentar la industria local. También podremos encontrar los que han optado por el software libre para aumentar la interoperabilidad de los procesos, y para garantizar la continuidad de su sistema de valiosa información. Quizás, incluso hallemos ayuntamientos que han optado por la tecnología libre para mejorar la formación del personal informático y para agilizar el funcionamiento de la organización. Por otro lado, los ayuntamientos con posicionamientos ideológicos más próximos a Stallman y la comunidad del *Free Software*, se habrán decidido a usar software libre por los valores éticos y sociales inherentes que lo erigen en un pilar básico para la construcción de la Sociedad del Conocimiento.

Sean cuales sean, razones para utilizar software libre en la administración pública las hay en abundancia. Sin embargo, todavía no se puede hablar de un uso generalizado en los ayuntamientos españoles. Y éste es, precisamente, el motivo por el cual aun se está lejos de explotar todo su potencial. Así pues, ¿debemos resignarnos a una implantación del software libre en la administración local progresiva pero lenta? ¿Es posible acelerar el proceso? ¿Cómo?

Antes de aportar ninguna reflexión a estas cuestiones me gustaría realizar una puntualización que nos ayudará a centrar el tema: no debemos caer en la trampa de confundir Software Libre con Linux. Sin menospreciar ni un ápice el papel de Linux en la expansión mundial del proyecto GNU y de su filosofía, ni sus virtudes técnicas, ni su potencial como sistema operativo, hemos de tener muy presente que el Software Libre es mucho más que Linux e, incluso, que GNU/Linux. Linux no es nada más, ni nada menos, que una aplicación libre. Dejar bien sentado este punto nos evitará caer

en el debate -no menos apasionante- sobre la madurez del GNU/Linux para ser implantado en los ayuntamientos.

Así pues, para extender el Software Libre en la administración local pueden tomarse medidas desde tres frentes: el civil, el político y el técnico. Por supuesto, los mejores resultados se obtendrán de una actuación coordinada de los tres flancos; idealmente, el personal técnico ejecutando directrices políticas emanadas de la voluntad de la ciudadanía.

El ciudadano, por su doble condición de usuario y de sostén de los servicios públicos, puede empezar por exigir de la administración, en su relación mediante procedimientos telemáticos, un trato igualitario con independencia de que utilice software libre o propietario. La administración únicamente debería exigir al ciudadano que su software se ajuste a estándares abiertos comúnmente aceptados o, como mucho, a unas especificaciones públicas definidas por la propia administración. De ser así, se estaría poniendo la primera piedra para que el software libre, y adicionalmente el propietario minoritario, pudiera competir en condiciones no discriminatorias respecto la plataforma dominante del momento.

Los grupos locales de usuarios de GNU/Linux y las asociaciones de usuarios de Software Libre, de los cuales se recogen más de un centenar en esta edición del Libro Blanco, también pueden desempeñar un papel muy relevante. Estos colectivos, por conocimiento práctico y teórico, están en disposición de informar de las ventajas del software libre a los concejales de sus ayuntamientos, quienes, a menudo, por tratarse de un tema todavía muy especializado, ni siquiera son sabedores de su existencia. Incluso, estos grupos pueden estar en disposición de formar al personal técnico en esta "nueva" tecnología. Para conseguir una mayor eficacia en una hipotética reunión con los representantes municipales, me atrevo a recomendar una atenta lectura a dos documentos ya clásicos: *"Software libre en el sector público"*[1] de Jordi Mas, y *"Manifiesto sobre el uso del software libre en la Administración Pública"*[2].

Por su parte, el poder político, responsable de la gestión de los recursos públicos y del desarrollo social, tiene que tomar parte creando las condiciones legales que permitan fomentar el uso del software libre en todos los ámbitos, incluyendo, lógicamente, el de la Administración Local. Esta participación no implica, como desde algunas partes interesadas se quiere hacer creer, abandonar la "neutralidad tecnológica" e invadir desde la esfera política un espacio, el tecnológico, que no le corresponde. No se trata de apoyar políticamente el Linux en lugar del FreeDos o el Python en vez del C++ o el método de la burbuja en lugar del de selección para ordenar vectores. Se trata de apoyar un modelo de desarrollo de software y, por ende, de creación y difusión de conocimientos, con implicaciones técnicas y económicas pero también culturales, y por lo tanto, políticas. Así pues, las fuerzas políticas, en el ejercicio de sus competencias, deberían procurar un ordenamiento jurídico que permita continuar desarrollando software libre. En estos momentos, una de las principales acciones a ejecutar debería ser, como se pide desde numerosas organizaciones, la de mantener Europa libre de patentes de software.

A nivel municipal, la primera medida a tomar por sus órganos de gobierno habría de ser, como ya hizo el pasado año el Ayuntamiento de Sant Bartomeu del Grau, la de adoptar un acuerdo plenario en favor del uso del software libre. Este tipo de resoluciones puede actuar de catalizador en el proceso de implantación de software libre al dar cobertura institucional a las tareas de migración que habrán de llevar a cabo los responsables técnicos. Además, con una acertada difusión, puede despertar el interés en otros ayuntamientos. En este sentido, hay que señalar la importancia de publicar los resultados que cada organización va obteniendo con la renovación tecnológica.

También sería de gran utilidad que, al menos durante el estadio inicial, la administración contribuyera a financiar proyectos libres invirtiendo una parte de los ahorros que obtiene, o que ha previsto obtener, procedentes del software libre. En este aspecto cabe destacar el papel que pueden jugar las administraciones públicas de ámbito supramunicipal y los ayuntamientos de grandes ciudades. Estas entidades gestionan una cantidad de recursos económicos al alcance de muy pocos ayuntamientos en todo el Estado, de manera que, para ellas, financiar desarrollos libres tendría un

impacto mínimo en sus presupuestos pero una repercusión positiva considerable en la consolidación de proyectos de software libre específicos de la administración pública. Por su parte, gobierno central, gobiernos autonómicos y diputaciones, ocupan una posición preferente, que no deberían desaprovechar, a la hora de poder extender el software libre en los ayuntamientos medianos y pequeños a través de los planes de modernización y de las líneas de subvención.

Sin embargo, esto no significa que los ayuntamientos pequeños y medianos no puedan materializar sus propias iniciativas. De hecho, teniendo en cuenta que representan el segmento más numeroso de las administraciones locales, su tránsito hacia el software libre puede tener un efecto multiplicador destacable. Estos ayuntamientos, con sus lógicas particularidades, comparten un núcleo de necesidades comunes -gestión del padrón municipal de habitantes, contabilidad presupuestaria, gestión tributaria y recaudatoria, nóminas, libros de resoluciones, registro de documentos, ...- que habitualmente exigen un tratamiento informatizado. Con una adecuada coordinación intermunicipal podrían conseguir desarrollar todas estas aplicaciones básicas y repartirse los costes. Aunque se podría objetar que estas aplicaciones deberían quedar en propiedad de los ayuntamientos que han contribuido a financiar su desarrollo, a la larga, como nos demuestra la comunidad de software libre, es más beneficioso ofrecerlas al resto del mundo bajo las condiciones de la licencia GPL o similar. Además, los recursos económicos a destinar para su desarrollo podrían obtenerse del ahorro que se obtendría al dejar de pagar las periódicas renovaciones de licencia o actualizaciones de productos propietarios. En la coordinación del proyecto podrían intervenir organizaciones ya existentes como la Federación Española de Municipios y Provincias o las respectivas federaciones autonómicas de municipios.

Por último, al personal técnico de los departamentos de informática nos corresponde informarnos y formarnos en el uso del software libre y de cómo aprovecharlo en los sistemas de información municipales. Para empezar es aconsejable suscribirse a alguna de las listas colaborativas de los grupos de usuarios locales de Linux o de Software Libre. En ellas podremos encontrar la asistencia y soporte técnico, desde niveles elementales hasta muy avanzados, que necesitemos para implantar aplicaciones libres. Sobre los aspectos legales o más directamente relacionados con el software libre en la administración pública podemos recurrir a la lista SL-Administración que mantiene Hispalinux [3]. El siguiente paso, en justa correspondencia, debería ser convertirnos en un proveedor más de asistencia técnica y contribuir, así, al crecimiento del software libre.

Aun cuando no existe -o no la conozco- una receta mágica que nos garantice el éxito absoluto en la migración a software libre, seguir algunas de las siguientes estrategias puede ayudarnos:

- Situar en lo más alto de la escala de prioridades la continuidad de la información y de los procesos de nuestro sistema.
- Empezar el despliegue desde el departamento de informática hacia fuera: primero en los ordenadores del departamento, después en los servidores departamentales y corporativos y, finalmente en los equipos del usuario final.
- Analizar el mayor número de alternativas posible comprobando que se ajustan a las necesidades de la organización y que la opción escogida es sólida y con fundadas expectativas de continuidad.
- Definir y establecer unos mecanismos claros y sencillos de coexistencia de los sistemas, aplicaciones y datos durante la migración.
- Convertir la migración en un proceso lo más transparente posible para el usuario del sistema.

Durante la migración, sería muy provechoso para otros ayuntamientos, que se hiciera público el camino seguido, los resultados obtenidos y la documentación técnica generada en el proceso.

Difusión, formación y cooperación son los aspectos claves que se tienen que trabajar desde la

ciudadanía, los poderes políticos y los responsables técnicos para acelerar la implantación del software libre en la administración local española. La expansión de esta forma alternativa de concebir el uso de las creaciones informáticas sumada a la demostrada capacidad del movimiento del software libre para generar sinergias y desarrollar proyectos capaces de hacer temblar gigantes, permitirá a los ayuntamientos explotar al máximo las ventajas técnicas, económicas y sociales que nos ofrece el software libre. Del impulso decidido de ciudadanos, políticos y técnicos, depende cuánto tardaremos en conseguirlo.

## ANEXOS

En esta sección del libro blanco, ofrecemos los más de 1.500 contactos que, de una u otra forma, utilizan software libre y que hemos clasificado en 4 grandes bloques:

### ANEXO I

- ◆ Empresas que dan soporte al software libre
- ◆ Entidades educativas usando software libre
- ◆ Administraciones usando software libre
- ◆ Grupos locales de usuarios de software libre

## Empresas que dan soporte al software libre:

|                                                         |                                                                                 |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Abasiberica                                             | <a href="http://www.abasiberica.com">http://www.abasiberica.com</a>             |
| abc analog                                              | <a href="http://www.abcnet.es">http://www.abcnet.es</a>                         |
| ABOJ                                                    | <a href="http://www.aboj.com">http://www.aboj.com</a>                           |
| Academia MADESYP                                        | <a href="http://www.madesyp.com">http://www.madesyp.com</a>                     |
| Access to info                                          | <a href="http://www.xsto.info">http://www.xsto.info</a>                         |
| Accessos Web Alternatius de Catalunya S.L.              | <a href="http://www.awacat.com">http://www.awacat.com</a>                       |
| Accio Global Software Tecnologic S.L.                   | <a href="http://webs.accio.com/">http://webs.accio.com/</a>                     |
| Acotel                                                  | <a href="http://www.acotelsa.com">http://www.acotelsa.com</a>                   |
| Activa Sistemas, S. Coop. And.                          | <a href="http://www.activasistemas.com">http://www.activasistemas.com</a>       |
| Adaptia                                                 | <a href="http://www.adaptia.net">http://www.adaptia.net</a>                     |
| Adiante Nuevas Tecnologías S.L.                         | <a href="http://www.adiante.es">http://www.adiante.es</a>                       |
| Aditel                                                  | <a href="http://www.aditel.es">http://www.aditel.es</a>                         |
| Adlante Servicios Informáticos S.L.                     | <a href="http://www.adlante.com">http://www.adlante.com</a>                     |
| ADP Asesoría Diseño y Programación                      | <a href="http://www.adpsoft.com/">http://www.adpsoft.com/</a>                   |
| Advanced Software Production Line, S.L.                 | <a href="http://www.aspl.es">http://www.aspl.es</a>                             |
| Afina                                                   | <a href="http://www.afina.es">http://www.afina.es</a>                           |
| Agora Net Servicios Telemáticos SLL                     | <a href="http://www.agoranet.info">http://www.agoranet.info</a>                 |
| AINetSolutions S.L.                                     | <a href="http://www.ainetsolutions.com">http://www.ainetsolutions.com</a>       |
| AINetSolutions S.L.                                     | <a href="http://www.ainetsolutions.com">http://www.ainetsolutions.com</a>       |
| Alanta                                                  | <a href="http://www.alanta.info">http://www.alanta.info</a>                     |
| Alberto González Iniesta                                | <a href="http://www.inittab.org">http://www.inittab.org</a>                     |
| alcances.net                                            | <a href="http://www.alcances.net">http://www.alcances.net</a>                   |
| Alegria Consulting                                      | <a href="http://www.alegriaconsulting.com">http://www.alegriaconsulting.com</a> |
| Alfa21 Outsourcing, S.L.                                | <a href="http://www.alfa21.com">http://www.alfa21.com</a>                       |
| Alianzo                                                 | <a href="http://www.alianzo.com">http://www.alianzo.com</a>                     |
| ALNITAK INFORMATICA, S.L.L.                             | <a href="http://www.alnitak.es">http://www.alnitak.es</a>                       |
| Alojalia Networks                                       | <a href="http://www.alojalia.com">http://www.alojalia.com</a>                   |
| Ample 24 Sccl                                           | <a href="http://ample24.com">http://ample24.com</a>                             |
| AMPLIANDO S.L.                                          | <a href="http://www.ampliando.com">http://www.ampliando.com</a>                 |
| ANALYO, S.A.                                            | <a href="http://www.analyo.com/">http://www.analyo.com/</a>                     |
| ANDAGO CONSULTING                                       | <a href="http://www.andago.com">http://www.andago.com</a>                       |
| ANDALUX                                                 | <a href="http://www.andalux.com">http://www.andalux.com</a>                     |
| Andaluza de Asesoramiento y Formación Tecnológica, S.L. | <a href="http://www.aayft.com">http://www.aayft.com</a>                         |
| Andaluza de Tecnologías Avanzadas                       | <a href="http://www.ateasl.com">http://www.ateasl.com</a>                       |
| Animátika Multimedia S.L.                               | <a href="http://www.animatika.net">http://www.animatika.net</a>                 |
| Aprosi, S.L.                                            | <a href="http://Aprosi.Net">http://Aprosi.Net</a>                               |

|                                           |                                                                                               |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| AROLD SOLUTIONS                           | <a href="http://www.arold.es">http://www.arold.es</a>                                         |
| Arsys                                     | <a href="http://www.arsys.es">http://www.arsys.es</a>                                         |
| Atrides                                   | <a href="http://www.atrides.net">http://www.atrides.net</a>                                   |
| Aula50                                    | <a href="http://www.nodo50.org/cursos">http://www.nodo50.org/cursos</a>                       |
| AUX Software Services                     | <a href="http://lambdaux.com">http://lambdaux.com</a>                                         |
| AVANSYS CONSULTORES, S.L.                 | <a href="http://www.avansys-consultores.com/">http://www.avansys-consultores.com/</a>         |
| Avanzada7 S.L.                            | <a href="http://www.avanzada7.com">http://www.avanzada7.com</a>                               |
| AWACAT SCP                                | <a href="http://www.awacat.com">http://www.awacat.com</a>                                     |
| Azahar Ingeniería S.L.                    | <a href="http://www.grupoazahar.com/">http://www.grupoazahar.com/</a>                         |
| AZERTIA                                   | <a href="http://www.azertia.com">http://www.azertia.com</a>                                   |
| BalearTech S.L.                           | <a href="http://www.baleartech.com">http://www.baleartech.com</a>                             |
| BankHacker                                | <a href="http://www.bankhacker.com/">http://www.bankhacker.com/</a>                           |
| Barnatech SCCL                            | <a href="http://www.barnatech.com">http://www.barnatech.com</a>                               |
| Bincore S.L.                              | <a href="http://www.bincore.com">http://www.bincore.com</a>                                   |
| Biocora Consultores S.L.                  | <a href="http://www.biocora.com/linux">http://www.biocora.com/linux</a>                       |
| Bitassa.com                               | <a href="http://bitassa.com">http://bitassa.com</a>                                           |
| Blitz Informatica S.L.                    | <a href="http://www.infoblitz.com/">http://www.infoblitz.com/</a>                             |
| Bluenoa                                   | <a href="http://www.bluenoa.com">http://www.bluenoa.com</a>                                   |
| Borax distribucion Informática usada S.L. | <a href="http://www.borax.es">http://www.borax.es</a>                                         |
| Bull España, S.A.                         | <a href="http://www.bull.es">http://www.bull.es</a>                                           |
| CableAZUL S.L.                            | <a href="http://www.cableazul.com">http://www.cableazul.com</a>                               |
| Cal Tux                                   | <a href="http://www.caltux.net">http://www.caltux.net</a>                                     |
| CAMNET ONLINE S.L                         | <a href="http://www.nethousefranquicia.com">http://www.nethousefranquicia.com</a>             |
| Campanillas                               | Andalucía                                                                                     |
| Capa Tres Soluciones Tecnológicas S.L.    | <a href="http://www.capatres.com">http://www.capatres.com</a>                                 |
| Cargol.net - Solucions Lliures, SLL       | <a href="http://cargol.net/">http://cargol.net/</a>                                           |
| CASSFA                                    | <a href="http://www.cassfa.com">http://www.cassfa.com</a>                                     |
| Catón Sistemas Alternativos S.L.          | <a href="http://www.caton-sisalt.es">http://www.caton-sisalt.es</a>                           |
| CAVADEPUROSANGEGEL                        |                                                                                               |
| ceintec                                   | <a href="http://www.ceintec.com">http://www.ceintec.com</a>                                   |
| Cervales Tecnológico                      | <a href="http://www.telefonica.net/web/cervalweb">http://www.telefonica.net/web/cervalweb</a> |
| Chambra                                   |                                                                                               |
| Champinet                                 | <a href="http://www.champinet.com">http://www.champinet.com</a>                               |
| CiberAula.com                             | <a href="http://linux.ciberaula.com">http://linux.ciberaula.com</a>                           |
| Ciberdroide Informática                   | <a href="http://www.ciberdroide.com/">http://www.ciberdroide.com/</a>                         |
| Cidonia Sistemas Informáticos             | <a href="http://www.cidonia.com/">http://www.cidonia.com/</a>                                 |
| CodeSyntax S.L.                           | <a href="http://www.codesyntax.com">http://www.codesyntax.com</a>                             |
| Coein (contenidos e innovación)           | <a href="http://www.coein.net/">http://www.coein.net/</a>                                     |
| Cognologic Solucions Tecnològiques S.L.   | <a href="http://www.cognologic.com">http://www.cognologic.com</a>                             |
| Cometa Technologies, S.L.                 | <a href="http://www.cometatech.com">http://www.cometatech.com</a>                             |

|                                                 |                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Compaq                                          | <a href="http://www.compaq.com/services/software/ss_linux.html">http://www.compaq.com/services/software/ss_linux.html</a> |
| Conetxia Soluciones Informáticas                | <a href="http://www.conetxia.com">http://www.conetxia.com</a>                                                             |
| Confederación Hidrográfica del Guadiana         | <a href="http://www.chguadiana.es">http://www.chguadiana.es</a>                                                           |
| Conlinux                                        | <a href="http://www.conlinux.com">http://www.conlinux.com</a>                                                             |
| ConSerTi                                        | <a href="http://www.conserti.com">http://www.conserti.com</a>                                                             |
| ConsulTI                                        | <a href="http://www.consulti.info">http://www.consulti.info</a>                                                           |
| Consultoría Tecnológica de la Información, S.L. | <a href="http://www.ctdli.es">http://www.ctdli.es</a>                                                                     |
| Contenidos Binarios S.L.                        | <a href="http://www.contenidosbinarios.com">http://www.contenidosbinarios.com</a>                                         |
| Cónysis Investigación y Desarrollo              | <a href="http://www.conysis.com">http://www.conysis.com</a>                                                               |
| Cool-z                                          | <a href="http://www.cool-z.com">http://www.cool-z.com</a>                                                                 |
| Copiar Pegar Digital S.L.                       | <a href="http://www.copiar-pegar.com">http://www.copiar-pegar.com</a>                                                     |
| CORE be digital, S.L.                           | <a href="http://www.corebedigital.com">http://www.corebedigital.com</a>                                                   |
| Core Networks                                   | <a href="http://corenetworks.es">http://corenetworks.es</a>                                                               |
| COTECO S.L.                                     | <a href="http://www.coteco.com">http://www.coteco.com</a>                                                                 |
| Couldix                                         | <a href="http://www.couldix.com">http://www.couldix.com</a>                                                               |
| CV&A Consulting                                 | <a href="http://www.cva-consulting.com">http://www.cva-consulting.com</a>                                                 |
| Cyclades Iberia                                 | <a href="http://www.es.cyclades.com/">http://www.es.cyclades.com/</a>                                                     |
| Cyr Soft. S.L.                                  | <a href="http://www.cyrsoft.com">http://www.cyrsoft.com</a>                                                               |
| darsena.net                                     | <a href="http://www.darsena.net">http://www.darsena.net</a>                                                               |
| Datagrama 21                                    | <a href="http://www.datagrama21.com">http://www.datagrama21.com</a>                                                       |
| DataLab, s.l.                                   | <a href="http://www.datalab.es/">http://www.datalab.es/</a>                                                               |
| Datalay Soluciones Informáticas                 | <a href="http://www.datalay.com">http://www.datalay.com</a>                                                               |
| DATAWARE SISTEMAS S.L.                          | <a href="http://www.dataware.es">http://www.dataware.es</a>                                                               |
| Datum sccl.                                     | <a href="http://www.datum.es">http://www.datum.es</a>                                                                     |
| DBS                                             | <a href="http://www.dbs.es">http://www.dbs.es</a>                                                                         |
| Deex software                                   | <a href="http://www.deex-software.com/">http://www.deex-software.com/</a>                                                 |
| desmassan                                       | <a href="http://www.desmassan.com">http://www.desmassan.com</a>                                                           |
| Digital Valley Technologies                     | <a href="http://www.digitalvalley.com">http://www.digitalvalley.com</a>                                                   |
| DirectFrame, S.L.                               | <a href="http://www.directframe.es">http://www.directframe.es</a>                                                         |
| Diseño de Software, S.L.                        | <a href="http://www.disoft.es/index.htm">http://www.disoft.es/index.htm</a>                                               |
| Distribuciones Sayago                           |                                                                                                                           |
| DMA INFORMATICA Y COMUNICACIONES S.L.           | <a href="http://www.dma.es">http://www.dma.es</a>                                                                         |
| Documenta Valentia                              | <a href="http://www.documentavalentia.com">http://www.documentavalentia.com</a>                                           |
| DOSMAR Informática                              | <a href="http://www.dosmar.com">http://www.dosmar.com</a>                                                                 |
| DPI Servicios Informáticos                      | <a href="http://www.Servicios-DPI.com">http://www.Servicios-DPI.com</a>                                                   |
| Droguería perfumería Castel                     |                                                                                                                           |
| DSD0 SOLUCIONES INFORMÁTICAS                    | <a href="http://www.dsd0.com">http://www.dsd0.com</a>                                                                     |
| Dunlock                                         | <a href="http://dunlock.com">http://dunlock.com</a>                                                                       |
| DYPWEB Multiservicios Informáticos              | <a href="http://www.dypweb.com">http://www.dypweb.com</a>                                                                 |

|                                        |                                                                                     |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| e-pyme Desarrollos Tecnológicos        | <a href="http://www.e-pyme.com">http://www.e-pyme.com</a>                           |
| EARCON S.L.                            | <a href="http://www.earcon.com/">http://www.earcon.com/</a>                         |
| ECCO Centros de Formación              | <a href="http://www.eccoformacion.com">http://www.eccoformacion.com</a>             |
| Edit Lin Editorial                     | <a href="http://www.librosdelinux.com">http://www.librosdelinux.com</a>             |
| eFaber                                 | <a href="http://www.efaber.net">http://www.efaber.net</a>                           |
| EITD                                   | <a href="http://www.eitd.net">http://www.eitd.net</a>                               |
| ejerciciosresueltos.com                | <a href="http://www.ejerciciosresueltos.com">http://www.ejerciciosresueltos.com</a> |
| ELIMCO SISTEMAS                        | <a href="http://sistemas.elimco.com">http://sistemas.elimco.com</a>                 |
| Emergya                                | <a href="http://www.emergya.info">http://www.emergya.info</a>                       |
| ENDERCOM COMUNICACIONES                | <a href="http://www.endercom.com">http://www.endercom.com</a>                       |
| ENEO Tecnología S.L.                   | <a href="http://www.eneotecnologia.com">http://www.eneotecnologia.com</a>           |
| ENODUX                                 | <a href="http://www.enodux.com">http://www.enodux.com</a>                           |
| EnRed-Computers                        | <a href="http://www.enred-computers.com">http://www.enred-computers.com</a>         |
| enREDados Servicios Informaticos, S.L. | <a href="http://www.enredados.com/">http://www.enredados.com/</a>                   |
| Essential Information Systems          | <a href="http://www.essential-is.com">http://www.essential-is.com</a>               |
| Essi Projects                          | <a href="http://www.essiprojects.com/">http://www.essiprojects.com/</a>             |
| Estrategias GNU/Linux                  | <a href="http://www.estrategiasgnulinux.com">http://www.estrategiasgnulinux.com</a> |
| Esware Linux S.A.                      | <a href="http://www.esware.com">http://www.esware.com</a>                           |
| Ethernova, S.L.                        | <a href="http://www.ethernova.com/">http://www.ethernova.com/</a>                   |
| Etna Soluciones, S.L.                  | <a href="http://www.etna-soluciones.com">http://www.etna-soluciones.com</a>         |
| Eureka Sistemas                        | <a href="http://www.eureka-sistemas.com/">http://www.eureka-sistemas.com/</a>       |
| euroGARAN Informática                  | <a href="http://www.eurogaran.com/">http://www.eurogaran.com/</a>                   |
| Euskal Ataria S.L.U.                   | <a href="http://www.euskalataria.com">http://www.euskalataria.com</a>               |
| Evolsoft, S.L.                         | <a href="http://www.evolsoft.com">http://www.evolsoft.com</a>                       |
| eXpansiva T&C S.L.                     | <a href="http://www.expansiva.com">http://www.expansiva.com</a>                     |
| Fajardo López Abogados                 | <a href="http://fajardolopez.com">http://fajardolopez.com</a>                       |
| Ferca Network, S.L.                    | <a href="http://www.ferca.com">http://www.ferca.com</a>                             |
| FERR Technology S.L.                   | <a href="http://www.ferr.net">http://www.ferr.net</a>                               |
| Foton sistemas inteligentes            | <a href="http://www.foton.es">http://www.foton.es</a>                               |
| Fractal Work                           | <a href="http://www.fractalwork.com/">http://www.fractalwork.com/</a>               |
| Fujitsu España Services                | <a href="http://es.fujitsu.com">http://es.fujitsu.com</a>                           |
| GEDAS IBERIA, S.A.                     | <a href="http://www.gedas.es/">http://www.gedas.es/</a>                             |
| Genos                                  | <a href="http://genos.accio.com">http://genos.accio.com</a>                         |
| GERKYNET                               | <a href="http://www.gerkynet.com">http://www.gerkynet.com</a>                       |
| Germinus XXI                           | <a href="http://www.germinus.com">http://www.germinus.com</a>                       |
| GETRONICS ESPAÑA SOLUTIONS, S.R.L.     | <a href="http://www.getronics.es/">http://www.getronics.es/</a>                     |
| GIT Consultors                         | <a href="http://www.gitconsultors.com">http://www.gitconsultors.com</a>             |
| Globatic                               | <a href="http://www.globatic.com">http://www.globatic.com</a>                       |
| Globatic, Servicios Informáticos       | <a href="http://www.globatic.com">http://www.globatic.com</a>                       |
| GNU Networks                           | <a href="http://www.gnunetworks.com/">http://www.gnunetworks.com/</a>               |

|                                                      |                                                                                       |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| GNUDELAN                                             | <a href="http://www.gnudelan.com">http://www.gnudelan.com</a>                         |
| GNUinos                                              | <a href="http://www.gnuinos.com">http://www.gnuinos.com</a>                           |
| Goa OpenSystems                                      | <a href="http://www.goa-opensystems.com">http://www.goa-opensystems.com</a>           |
| Goa Sistemas Informáticos Avanzados                  | <a href="http://goa.com.es">http://goa.com.es</a>                                     |
| Gobernalia Global Net S.A.                           | <a href="http://www.municipia.com">http://www.municipia.com</a>                       |
| GR Informatica S.C.                                  | <a href="http://www.grinformatica.net">http://www.grinformatica.net</a>               |
| GRAEF SISTEMAS                                       | <a href="http://www.graef.es">http://www.graef.es</a>                                 |
| Granja El Cruce                                      | <a href="http://www.granjaelcruce.com">http://www.granjaelcruce.com</a>               |
| Greenbit, S.L.                                       | <a href="http://www.greenbit.es/">http://www.greenbit.es/</a>                         |
| Grupo Ikusnet                                        | <a href="http://www.ikusnet.com">http://www.ikusnet.com</a>                           |
| GRUPO INFORHOUSE                                     | <a href="http://www.grupoinforhouse.com">http://www.grupoinforhouse.com</a>           |
| guatcomlabs                                          | <a href="http://www.guatcomlabs.com">http://www.guatcomlabs.com</a>                   |
| Guell Consulting                                     | <a href="http://www.guellconsulting.com">http://www.guellconsulting.com</a>           |
| Helix consultores                                    | <a href="http://www.helix-consultores.com">http://www.helix-consultores.com</a>       |
| Helmántika                                           | <a href="http://www.helmantika.com">http://www.helmantika.com</a>                     |
| HF sistemas informáticos                             | <a href="http://www.hfsistemas.com/index.htm">http://www.hfsistemas.com/index.htm</a> |
| HispaFuentes                                         | <a href="http://www.hispafuentes.com">http://www.hispafuentes.com</a>                 |
| Host-Fusion                                          | <a href="http://www.host-fusion.com">http://www.host-fusion.com</a>                   |
| I + MEDIA S.L.                                       | <a href="http://www.imasmedia.com">http://www.imasmedia.com</a>                       |
| Iberprensa                                           | <a href="http://www.iberprensa.com">http://www.iberprensa.com</a>                     |
| IBM                                                  | <a href="http://www-1.ibm.com/linux/">http://www-1.ibm.com/linux/</a>                 |
| iCodsi WorkShop                                      | <a href="http://www.icodsi.biz">http://www.icodsi.biz</a>                             |
| ICTI Consulting                                      | <a href="http://www.icticonsulting.com">http://www.icticonsulting.com</a>             |
| IDE Solutions                                        | <a href="http://www.idesolutions.com">http://www.idesolutions.com</a>                 |
| Ideamos                                              | <a href="http://www.ideamos.com">http://www.ideamos.com</a>                           |
| IECISA                                               | <a href="http://www.elcorteingles.es/">http://www.elcorteingles.es/</a>               |
| Igalia                                               | <a href="http://www.igalia.com">http://www.igalia.com</a>                             |
| IHMAN                                                | <a href="http://www.ihman.com/">http://www.ihman.com/</a>                             |
| Ilimit Comunicacions S.L.                            | <a href="http://www.ilimit.com">http://www.ilimit.com</a>                             |
| Ilke Benson                                          | <a href="http://www.ilkebenson.com">http://www.ilkebenson.com</a>                     |
| IMAGINA BIOTEK                                       | <a href="http://www.ibiotek.com">http://www.ibiotek.com</a>                           |
| inatica.com                                          | <a href="http://www.inatica.com">http://www.inatica.com</a>                           |
| Inédito grafismo y multimedia, S.L.                  | <a href="http://www.inedito.com">http://www.inedito.com</a>                           |
| Infofuturo Servicios Informáticos S.L.               | <a href="http://www.infofuturo.com/catalog/">http://www.infofuturo.com/catalog/</a>   |
| InfoSiAL, S.L.                                       | <a href="http://www.infosial.com">http://www.infosial.com</a>                         |
| Ingenia                                              | <a href="http://www.ingenia.es">http://www.ingenia.es</a>                             |
| Ingeniería de Comunicaciones y Sistemas, S.L.        | <a href="http://www.ics.es/">http://www.ics.es/</a>                                   |
| Ingeniería de Sistemas Informáticos y Software, S.L. | <a href="http://www.redisis.com/">http://www.redisis.com/</a>                         |
| INGENIERÍA INFORMÁTICA INTEGRADA                     | <a href="http://www.inforhouse.com">http://www.inforhouse.com</a>                     |
| Ingent Group Systems                                 | <a href="http://www.ingent.net/">http://www.ingent.net/</a>                           |

|                                                  |                                                                                         |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Iniciativas Multimedia                           | <a href="http://www.iniciativasmultimedia.com">http://www.iniciativasmultimedia.com</a> |
| INIXA del Principado                             | <a href="http://www.inixa.com">http://www.inixa.com</a>                                 |
| Iniziar Internet Publishing, S.L.                | <a href="http://www.iniziar.com">http://www.iniziar.com</a>                             |
| InkaTel                                          | <a href="http://www.inkatel.com">http://www.inkatel.com</a>                             |
| Innovació Local                                  | <a href="http://www.innovalocal.net">http://www.innovalocal.net</a>                     |
| Integración de Metodologías y Sistemas           | <a href="http://www.netims.com">http://www.netims.com</a>                               |
| Interactors S. Coop.                             | <a href="http://www.interactors.coop">http://www.interactors.coop</a>                   |
| Interdomnios S.A.                                | <a href="http://www.interdominios.com">http://www.interdominios.com</a>                 |
| Internet Developing, S.L.                        | <a href="http://www.internetdeveloping.net">http://www.internetdeveloping.net</a>       |
| INTERNET SECURITY AUDITORS S.L.                  | <a href="http://www.isecauditors.com">http://www.isecauditors.com</a>                   |
| Internet Web Serveis                             | <a href="http://www.iws.es">http://www.iws.es</a>                                       |
| InternetXaire s.l.                               | <a href="http://www.internetxaire.com">http://www.internetxaire.com</a>                 |
| Investic                                         | <a href="http://www.investic.net">http://www.investic.net</a>                           |
| iOn Systems                                      | <a href="http://www.ion-sys.net">http://www.ion-sys.net</a>                             |
| iProyectos S.L.                                  | <a href="http://www.iproyectos.com">http://www.iproyectos.com</a>                       |
| Irasys.net                                       | <a href="http://www.irasys.net/">http://www.irasys.net/</a>                             |
| IRITEC                                           | <a href="http://www.iritec.es">http://www.iritec.es</a>                                 |
| Irontec                                          | <a href="http://www.irontec.com">http://www.irontec.com</a>                             |
| Isfere consulting & business technologies        | <a href="http://isfere.com">http://isfere.com</a>                                       |
| ISI Argonauta                                    | <a href="http://www.argonauta.org">http://www.argonauta.org</a>                         |
| Ismael Fanlo                                     | <a href="http://superalumnos.net">http://superalumnos.net</a>                           |
| Ismael Olea                                      | <a href="http://olea.org/servicios">http://olea.org/servicios</a>                       |
| Isotrol                                          | <a href="http://www.isotrol.com">http://www.isotrol.com</a>                             |
| Iteisa                                           | <a href="http://www.iteisa.com">http://www.iteisa.com</a>                               |
| Itway Iberica                                    | <a href="http://www.itwayvad.com/es">http://www.itwayvad.com/es</a>                     |
| IUD                                              | <a href="http://www.grupoiud.com">http://www.grupoiud.com</a>                           |
| Juan J. Martínez                                 | <a href="http://www.usebox.net">http://www.usebox.net</a>                               |
| KEMIT                                            | <a href="http://www.kemit.com/">http://www.kemit.com/</a>                               |
| kender                                           | <a href="http://www.kender.es">http://www.kender.es</a>                                 |
| Kenus informática, s.l.                          | <a href="http://www.kenus.es">http://www.kenus.es</a>                                   |
| KnowGate                                         | <a href="http://www.knowgate.es">http://www.knowgate.es</a>                             |
| LAIGU                                            | <a href="http://www.laigu.net">http://www.laigu.net</a>                                 |
| Langre Ingenieros, S.L.                          | <a href="http://www.langre.com">http://www.langre.com</a>                               |
| LaRed ISP.                                       | <a href="http://www.lared.es/">http://www.lared.es/</a>                                 |
| Lausengier s.l.                                  | <a href="http://www.lausengier.com">http://www.lausengier.com</a>                       |
| LAVINIA TC                                       | <a href="http://www.lavinia.tc">http://www.lavinia.tc</a>                               |
| Libertas Consultores, S.A.                       | <a href="http://www.libertas.es">http://www.libertas.es</a>                             |
| Linalco                                          | <a href="http://www.linalco.com">http://www.linalco.com</a>                             |
| Link - Serveis Integrals de Teleco i Informàtica | <a href="http://www.link-siti.com">http://www.link-siti.com</a>                         |
| Linux New Media Spain S.L.                       | <a href="http://www.linux-magazine.es">http://www.linux-magazine.es</a>                 |

|                                          |                                                                                 |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| linux-gpl.com                            | <a href="http://www.linux-gpl.com/">http://www.linux-gpl.com/</a>               |
| Linuxbcn                                 | <a href="http://www.linuxbcn.com/corp/">http://www.linuxbcn.com/corp/</a>       |
| LOCAL AREA NETWORK ENGINEERING, S.L.     | <a href="http://www.ingelan.com/">http://www.ingelan.com/</a>                   |
| LogicDoor                                | <a href="http://www.logicdoor.com">http://www.logicdoor.com</a>                 |
| LOGIX Ibérica                            | <a href="http://www.logix.es">http://www.logix.es</a>                           |
| Look Total                               | <a href="http://www.looktotal.com">http://www.looktotal.com</a>                 |
| Loxica, Tecnoloxías da Información, S.L. | <a href="http://www.loxica.net">http://www.loxica.net</a>                       |
| Mabu Web                                 | <a href="http://www.mabuweb.com">http://www.mabuweb.com</a>                     |
| Magirus España S. L.                     | <a href="http://www.magirus.es/">http://www.magirus.es/</a>                     |
| Makina Corpus                            | <a href="http://es.makinacorpus.com">http://es.makinacorpus.com</a>             |
| Maraton                                  | <a href="http://www.maraton.com">http://www.maraton.com</a>                     |
| Margarit S.L.                            | <a href="http://www.margarit.com/">http://www.margarit.com/</a>                 |
| MasBytes                                 | <a href="http://www.masbytes.es">http://www.masbytes.es</a>                     |
| MBS Solutions                            | <a href="http://www.mbs-solutions.com">http://www.mbs-solutions.com</a>         |
| Micro Informatica Calella, S.L.          | <a href="http://www.microcalella.com">http://www.microcalella.com</a>           |
| Microbótica                              | <a href="http://www.microbotica.es">http://www.microbotica.es</a>               |
| Micropyme, S.L.                          | <a href="http://www.micropyme.com">http://www.micropyme.com</a>                 |
| mips-informatics.com                     | <a href="http://www.mips-informatics.com/">http://www.mips-informatics.com/</a> |
| Muebles Joaquín Gil                      | <a href="http://www.mueblesjoaquinGil.com">http://www.mueblesjoaquinGil.com</a> |
| MUFICATA                                 | <a href="http://muficata.com">http://muficata.com</a>                           |
| N2B Solutions S.L.                       | <a href="http://www.teneinformatica.com">http://www.teneinformatica.com</a>     |
| Napsis                                   | <a href="http://www.napsis.com">http://www.napsis.com</a>                       |
| Neodoo Microsystems                      | <a href="http://www.neodoo.biz">http://www.neodoo.biz</a>                       |
| Neosystems                               | <a href="http://www.neosystemssl.com">http://www.neosystemssl.com</a>           |
| Nerium Tecnología Aplicada S.L.          | <a href="http://www.neriumtec.com">http://www.neriumtec.com</a>                 |
| Nesys Soluciones Telematicas S.L.        | <a href="http://www.nesys-st.com">http://www.nesys-st.com</a>                   |
| Net Design Studio S.L.                   | <a href="http://www.nds.es">http://www.nds.es</a>                               |
| NetKam                                   | <a href="http://www.netkam.com">http://www.netkam.com</a>                       |
| Network-Sec.com                          | <a href="http://www.network-sec.com">http://www.network-sec.com</a>             |
| Netxus foundries                         | <a href="http://www.netxusfoundries.com">http://www.netxusfoundries.com</a>     |
| Neuroomante                              | <a href="http://www.neuroomante.com">http://www.neuroomante.com</a>             |
| Next, Ingeniería Informática             | <a href="http://www.e-nextcom.net">http://www.e-nextcom.net</a>                 |
| Nexus Servicios Integrados               | <a href="http://www.nexus-servicios.com">http://www.nexus-servicios.com</a>     |
| NICER, Consultoría Informática           | <a href="http://www.nicer.es">http://www.nicer.es</a>                           |
| Noov                                     | <a href="http://www.noov.com">http://www.noov.com</a>                           |
| Nova Internet                            | <a href="http://www.nova.es/">http://www.nova.es/</a>                           |
| Novell Spain                             | <a href="http://www.novell.com/linux">http://www.novell.com/linux</a>           |
| Novestec Systems S.L.                    | <a href="http://www.novestec.com">http://www.novestec.com</a>                   |
| Novochip Soluciones Informáticas         | <a href="http://www.novochip.com">http://www.novochip.com</a>                   |
| NUTECA                                   | <a href="http://www.nuteca.com">http://www.nuteca.com</a>                       |

|                                                 |                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ocynet                                          | <a href="http://www.ocynet.com">http://www.ocynet.com</a>                                                                     |
| Office 2000                                     | <a href="http://www.office2000.es/">http://www.office2000.es/</a>                                                             |
| OISolutions                                     | <a href="http://www.oisolutions.net">http://www.oisolutions.net</a>                                                           |
| ONIX - Open Information Technologies            | <a href="http://www.onixoit.com">http://www.onixoit.com</a>                                                                   |
| Open Alliance, software libre S.A.              | <a href="http://www.open-alliance.com">http://www.open-alliance.com</a>                                                       |
| Open Content Distribution S.L.L.                | <a href="http://www.opencd.com">http://www.opencd.com</a>                                                                     |
| Open Soft Servicios Informaticos, s.l.          | <a href="http://www.opensoftsi.es/">http://www.opensoftsi.es/</a>                                                             |
| Open Technology Network                         | <a href="http://www.opentechnet.com">http://www.opentechnet.com</a>                                                           |
| Openbytes                                       | <a href="http://www.openbytes.com">http://www.openbytes.com</a>                                                               |
| OpenService                                     | <a href="http://www.lared.es/openservice">http://www.lared.es/openservice</a>                                                 |
| OPENSISTEMAS                                    | <a href="http://www.opensistemas.com">http://www.opensistemas.com</a>                                                         |
| openTrends Soluciones i Sistemas                | <a href="http://www.opentrends.net">http://www.opentrends.net</a>                                                             |
| OPS!                                            | <a href="http://www.opscons.com">http://www.opscons.com</a>                                                                   |
| Optima Technologies                             | <a href="http://www.optimat.com">http://www.optimat.com</a>                                                                   |
| OptymaNet                                       | <a href="http://www.optyma.net/">http://www.optyma.net/</a>                                                                   |
| ORGÁNICA Diseño Tecnología Medio Ambiente, S.L. | <a href="http://www.organicadtm.com">http://www.organicadtm.com</a>                                                           |
| Ounet informática s.l.                          | <a href="http://www.ounet-informatica.com">http://www.ounet-informatica.com</a>                                               |
| OVERSEC SISTEMAS                                | <a href="http://www.oversec.com">http://www.oversec.com</a>                                                                   |
| OVH Hispano                                     | <a href="http://www.ovh.es">http://www.ovh.es</a>                                                                             |
| OWASYS                                          | <a href="http://www.owasys.com">http://www.owasys.com</a>                                                                     |
| Oxygenet                                        | <a href="http://www.oxygenet.com/">http://www.oxygenet.com/</a>                                                               |
| Ozono Multimedia S.L.L.                         | <a href="http://www.ozonomultimedia.com">http://www.ozonomultimedia.com</a>                                                   |
| Paresa Informática                              | <a href="http://www.grupoparesa.com">http://www.grupoparesa.com</a>                                                           |
| Pearson Educación                               | <a href="http://www.pearsoneducacion.com/">http://www.pearsoneducacion.com/</a>                                               |
| PLASTIA                                         | <a href="http://www.plastia.com">http://www.plastia.com</a>                                                                   |
| Praetorians MSAT / Webalianza                   | <a href="http://www.webalianza.com">http://www.webalianza.com</a>                                                             |
| PRICOINSA                                       | <a href="http://linux.pricoinsa.es/">http://linux.pricoinsa.es/</a>                                                           |
| PROINCOM, S.L.                                  | <a href="http://www.proincom.com">http://www.proincom.com</a>                                                                 |
| Projectes Com-Tech S.L.                         | <a href="http://comtech.grn.es/index.php?module=home&amp;tlang=2">http://comtech.grn.es/index.php?module=home&amp;tlang=2</a> |
| PROMO-SOFT S.L.                                 | <a href="http://www.promo-soft.es">http://www.promo-soft.es</a>                                                               |
| Pronet Informatica, S.L.                        | <a href="http://www.pronet-informatica.com">http://www.pronet-informatica.com</a>                                             |
| pronoide                                        | <a href="http://www.pronoide.com">http://www.pronoide.com</a>                                                                 |
| Properly Software                               | <a href="http://www.properly.es">http://www.properly.es</a>                                                                   |
| PROSS, S.A.                                     | <a href="http://web.pross.com/">http://web.pross.com/</a>                                                                     |
| PSM                                             | <a href="http://www.psmsa.com">http://www.psmsa.com</a>                                                                       |
| PuntoDev Consultoría y Soluciones               | <a href="http://www.puntodev.com">http://www.puntodev.com</a>                                                                 |
| Puntolinux.com                                  | <a href="http://www.puntolinux.com">http://www.puntolinux.com</a>                                                             |
| Qadum Internet Factory, S.L.                    | <a href="http://www.qadum.com">http://www.qadum.com</a>                                                                       |
| qDevel                                          | <a href="http://www.qdevel.com">http://www.qdevel.com</a>                                                                     |

|                                                     |                                                                                       |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| REDEGAL                                             | <a href="http://www.redegal.com">http://www.redegal.com</a>                           |
| REYCOM REDES Y COMUNICACIONES                       | <a href="http://www.reycom.es/">http://www.reycom.es/</a>                             |
| RibaNet Servicios Informáticos                      | <a href="http://www.ribanet.com">http://www.ribanet.com</a>                           |
| RocacorBIT S.L.                                     | <a href="http://www.rocacorbit.com">http://www.rocacorbit.com</a>                     |
| RunSolutions                                        | <a href="http://www.runsolutions.com">http://www.runsolutions.com</a>                 |
| SADIEL                                              | <a href="http://www.sadiel.es">http://www.sadiel.es</a>                               |
| Saftel Sistemas                                     | <a href="http://saftel.net">http://saftel.net</a>                                     |
| SAICAR                                              | <a href="http://www.saicar.es">http://www.saicar.es</a>                               |
| SAIDEM COMPUTER, S.L.U.                             | <a href="http://www.saidem.com">http://www.saidem.com</a>                             |
| SAIG                                                | <a href="http://saig.com.es">http://saig.com.es</a>                                   |
| SAMTEK CONSULTORES INFORM TICA Y TELECOMUNICACIONES | <a href="http://www.samtek.es">http://www.samtek.es</a>                               |
| Sarematía, S.L.                                     | <a href="http://www.sarematia.com">http://www.sarematia.com</a>                       |
| Saretic, S.L.                                       | <a href="http://www.saretic.es">http://www.saretic.es</a>                             |
| SATEC, S.A.                                         | <a href="http://www.satec.es">http://www.satec.es</a>                                 |
| SBS Aitana S.L.                                     | <a href="http://www.aitanasbs.com">http://www.aitanasbs.com</a>                       |
| SCA Informática, S.L.                               | <a href="http://www.sca-informatica.com">http://www.sca-informatica.com</a>           |
| Scala Sistemas, S.L.                                | <a href="http://www.scalasistemas.com/">http://www.scalasistemas.com/</a>             |
| Scorpion Sistemas S.A.                              | <a href="http://www.scorpionsistemas.com">http://www.scorpionsistemas.com</a>         |
| SeaShell                                            | <a href="http://www.seashellnet.com">http://www.seashellnet.com</a>                   |
| Sector Linux                                        | <a href="http://sectorlinux.canariocio.com">http://sectorlinux.canariocio.com</a>     |
| Security Data S.A.                                  | <a href="http://www.securitydata.es">http://www.securitydata.es</a>                   |
| Seguridad, Servicios y Hardware Informático S.L.    | <a href="http://www.sshinf.com">http://www.sshinf.com</a>                             |
| SERESCO, S.A.                                       | <a href="http://www.seresco.es/">http://www.seresco.es/</a>                           |
| SeriousWorks Solutions                              | <a href="http://www.seriousworks.net">http://www.seriousworks.net</a>                 |
| Sertecnet Valencia S.L.                             | <a href="http://www.sertecnet.com">http://www.sertecnet.com</a>                       |
| Services Internet YCO S.L.                          | <a href="http://www.yco.es">http://www.yco.es</a>                                     |
| Servicios Linux                                     | <a href="http://www.servicioslinux.com">http://www.servicioslinux.com</a>             |
| SERVITIC                                            | <a href="http://www.servitic.net">http://www.servitic.net</a>                         |
| ServiTux                                            | <a href="http://www.servitux.com">http://www.servitux.com</a>                         |
| Shidix Technologies                                 | <a href="http://www.shidix.com">http://www.shidix.com</a>                             |
| SICEm, s.l.                                         | <a href="http://www.sicem.biz">http://www.sicem.biz</a>                               |
| SilEx Consultores                                   | <a href="http://www.silexconsultores.com/">http://www.silexconsultores.com/</a>       |
| Silvereme, S.L.                                     | <a href="http://www.silvereme.com">http://www.silvereme.com</a>                       |
| SIMAURIA NETWORKS S.L.                              | <a href="http://www.simauria.net">http://www.simauria.net</a>                         |
| Simpple, S.L.                                       | <a href="http://www.simpple.com">http://www.simpple.com</a>                           |
| Software Libre Andalucía, S.L.                      | <a href="http://www.softlian.com">http://www.softlian.com</a>                         |
| Software Wydawnictwo                                | <a href="http://www.aurox.org">http://www.aurox.org</a>                               |
| Solaria                                             | <a href="http://www.solaria-mediterranea.com">http://www.solaria-mediterranea.com</a> |
| solucio.com                                         | <a href="http://www.solucio.com">http://www.solucio.com</a>                           |
| Soluciones-linux                                    | <a href="http://www.soluciones-linux.com">http://www.soluciones-linux.com</a>         |

|                                             |                                                                                 |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| SolucionesPHP                               | <a href="http://www.solucionesphp.net">http://www.solucionesphp.net</a>         |
| SOS Informáticos                            | <a href="http://www.sos-informaticos.com/">http://www.sos-informaticos.com/</a> |
| SOSTER Ingenieros Informáticos, S.L.        | <a href="http://www.soster.com">http://www.soster.com</a>                       |
| STI Tecnologías de la Información           | <a href="http://www.stiva.net">http://www.stiva.net</a>                         |
| Strategic e-Business Develoment S.L.        | <a href="http://www.se-bd.com">http://www.se-bd.com</a>                         |
| SUELTATE, S.L.                              | <a href="http://suiltate.es">http://suiltate.es</a>                             |
| Sun Microsystems                            | <a href="http://www.sun.es">http://www.sun.es</a>                               |
| Sustrebla S.L.                              | <a href="http://www.stformacion.com">http://www.stformacion.com</a>             |
| T-Systems ITC Services                      | <a href="http://www.t-systems.es">http://www.t-systems.es</a>                   |
| Tagoror Networks, S.L.                      | <a href="http://www.sectorlinux.com">http://www.sectorlinux.com</a>             |
| techno-sol                                  | <a href="http://www.techno-sol.com/">http://www.techno-sol.com/</a>             |
| Tecnimunrue, S.L.                           | <a href="http://www.tecnimunrue.com">http://www.tecnimunrue.com</a>             |
| TecniRed S.L.                               | <a href="http://www.tecnired.com">http://www.tecnired.com</a>                   |
| Tecnología Digital para Internet S.L.       | <a href="http://www.tedinet.com">http://www.tedinet.com</a>                     |
| Tecnología Linux                            | <a href="http://www.tecnologialinux.com">http://www.tecnologialinux.com</a>     |
| Tecnologías de Vigilancia y Detección, S.L. | <a href="http://www.tecvd.com">http://www.tecvd.com</a>                         |
| Tecon Servicios Albacete s.l.               | <a href="http://www.tecon.es">http://www.tecon.es</a>                           |
| Tecxxi                                      | <a href="http://www.tecxxi.com">http://www.tecxxi.com</a>                       |
| tekknoborderss                              | <a href="http://www.tekknoborderss.tv">http://www.tekknoborderss.tv</a>         |
| Tenet Solutions S.L.                        | <a href="http://www.tenetsolutions.com">http://www.tenetsolutions.com</a>       |
| Todo-Redes de Comunicación Global, S.L.     | <a href="http://www.todo-redes.com">http://www.todo-redes.com</a>               |
| Transportes Soriano                         |                                                                                 |
| Trium Sistemas Informáticos                 | <a href="http://www.triumsistemas.com">http://www.triumsistemas.com</a>         |
| Trixital, Comunicacin e Sistemas            | <a href="http://www.trixital.com">http://www.trixital.com</a>                   |
| TSolucio, S.L.                              | <a href="http://www.tsolucio.com">http://www.tsolucio.com</a>                   |
| Tuxtek                                      | <a href="http://www.tuxtek.com">http://www.tuxtek.com</a>                       |
| Tuxum Secure Systems, S. L.                 | <a href="http://www.tuxum.com">http://www.tuxum.com</a>                         |
| Ultimobyte España s.l.                      | <a href="http://www.ultimobyte.es">http://www.ultimobyte.es</a>                 |
| Ultreia Comunicaciones S.L.                 | <a href="http://www.ultreia.es">http://www.ultreia.es</a>                       |
| Uralegi Comunicación Digital                | <a href="http://www.uralegi.com">http://www.uralegi.com</a>                     |
| Varnet                                      | <a href="http://www.varnet.com">http://www.varnet.com</a>                       |
| Venturavaliente                             | <a href="http://www.venturavaliente.com">http://www.venturavaliente.com</a>     |
| Venue Network                               | <a href="http://www.venue telecom.com">http://www.venue telecom.com</a>         |
| Vespito                                     | <a href="http://www.vespito.com">http://www.vespito.com</a>                     |
| VicoSoft                                    | <a href="http://www.vicosoft.org">http://www.vicosoft.org</a>                   |
| Virtual Business Europa S.L.                | <a href="http://www.virtualb.com/">http://www.virtualb.com/</a>                 |
| Wap Salamanca S.L.                          | <a href="http://www.wapsalamanca.com">http://www.wapsalamanca.com</a>           |
| Warp Networks S.L.                          | <a href="http://www.warp.es">http://www.warp.es</a>                             |
| WarpMedia                                   | <a href="http://www.warpmedia.net">http://www.warpmedia.net</a>                 |
| WEBALIANZA                                  | <a href="http://www.webalianza.com">http://www.webalianza.com</a>               |

|                    |                                                                                   |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| WhiteBearSolutions | <a href="http://www.whitebearsolutions.com">http://www.whitebearsolutions.com</a> |
| XimetriX           | <a href="http://www.ximetrix.com/">http://www.ximetrix.com/</a>                   |
| XISCO-SYSTEMS S.L. | <a href="http://www.e-xisco.com">http://www.e-xisco.com</a>                       |
| Yaco Ingeniería    | <a href="http://www.yacoi.com">http://www.yacoi.com</a>                           |
| Zanichi            |                                                                                   |
| Zauber             | <a href="http://swas.evolus.net">http://swas.evolus.net</a>                       |
| ZEN – INFORMÁTICA  | <a href="http://www.zeninformatica.com">http://www.zeninformatica.com</a>         |
| Zone Web, S.L.     | <a href="http://www.zoneweb.biz">http://www.zoneweb.biz</a>                       |
| Zoom Informática   | <a href="http://www.zoominformatica.com/">http://www.zoominformatica.com/</a>     |
| zylk.net S.L.L.    | <a href="http://www.zylk.net">http://www.zylk.net</a>                             |

Para más información sobre empresas, visite <http://www.libroblanco.com>

## Entidades educativas usando software libre

|                                        |                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| "La Inmaculada" Armenteros             | <a href="http://www.colegiolainmaculadaarmenteros.org">http://www.colegiolainmaculadaarmenteros.org</a>                                         |
| Academia MADESYP                       | <a href="http://www.madesyp.com">http://www.madesyp.com</a>                                                                                     |
| Academia Rioja                         | <a href="http://www.acarioja.com">http://www.acarioja.com</a>                                                                                   |
| az-zait                                | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~23700827/">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~23700827/</a>                             |
| C.E.I.P. ANTONIO MACHADO               | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/machado">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/machado</a>                                   |
| C.E.I.P. AVDA.DE LOS PINOS S/N BDA.MON | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~41602612">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~41602612</a>                               |
| C.E.I.P. ENRIQUE TIERNO GALVAN         | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/cp_enrique_tierno_galvan">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/cp_enrique_tierno_galvan</a> |
| C.E.I.P. JOSE PLATA                    | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~23003181">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~23003181</a>                               |
| C.E.I.P. MAESTRO EDUARDO LOBILLO       | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/lobillo">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/lobillo</a>                                   |
| C.E.I.P. MANUEL PEREZ                  | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/manuelper ez">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/manuelper ez</a>                         |
| C.E.I.P. NTRA.SRA.DE LA SIERRA         | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/losgrupos">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/losgrupos</a>                               |
| C.E.I.P. QUINTO CENTENARIO             | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/ceipvcentenario">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/ceipvcentenario</a>                   |
| C.E.I.P. SAN WALABONSO                 |                                                                                                                                                 |
| C.E.I.P. TARTESSOS                     | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/tartessos">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/tartessos</a>                               |
| C.E.I.P. TETUAN                        |                                                                                                                                                 |
| C.P. 12 de octubre                     | <a href="http://cpdoceoctubre.juntaextremadura.net">http://cpdoceoctubre.juntaextremadura.net</a>                                               |
| C.P. Adolfo Díaz Ambrona               | <a href="http://cpadiazambrona.juntaextremadura.net">http://cpadiazambrona.juntaextremadura.net</a>                                             |
| C.P. Alcalde Juan Blanco               | <a href="http://cpalcaldejblanco.juntaextremadura.net">http://cpalcaldejblanco.juntaextremadura.net</a>                                         |
| C.P. Alcalde Paco de Gala              | <a href="http://cpalcaldepdegala.juntaextremadura.net">http://cpalcaldepdegala.juntaextremadura.net</a>                                         |
| C.P. Alfonso VIII                      | <a href="http://cpalfonsoviii.juntaextremadura.net">http://cpalfonsoviii.juntaextremadura.net</a>                                               |
| C.P. Almanzor                          | <a href="http://cpalmanzor.juntaextremadura.net">http://cpalmanzor.juntaextremadura.net</a>                                                     |
| C.P. Amalia de Sajonia                 | <a href="http://cpamaliasajonia.juntaextremadura.net">http://cpamaliasajonia.juntaextremadura.net</a>                                           |
| C.P. Antonio Chavero                   | <a href="http://cpantoniochavero.juntaextremadura.net">http://cpantoniochavero.juntaextremadura.net</a>                                         |
| C.P. Antonio Hernández Gil             | <a href="http://cpahernandezgil.juntaextremadura.net">http://cpahernandezgil.juntaextremadura.net</a>                                           |
| C.P. Antonio Jiménez Llerena           | <a href="http://cpajmnezllerenajuntaextremadura.net">http://cpajmnezllerenajuntaextremadura.net</a>                                             |
| C.P. Antonio Machado                   | <a href="http://cpamachadoalm.juntaextremadura.net">http://cpamachadoalm.juntaextremadura.net</a>                                               |
| C.P. Antonio Machado                   | <a href="http://cpamachadomer.juntaextremadura.net">http://cpamachadomer.juntaextremadura.net</a>                                               |
| C.P. Arias Montano                     | <a href="http://cpariasmontanofr.juntaextremadura.net">http://cpariasmontanofr.juntaextremadura.net</a>                                         |
| C.P. Arias Montano                     | <a href="http://cpariasmontanoba.juntaextremadura.net">http://cpariasmontanoba.juntaextremadura.net</a>                                         |
| C.P. Armando Barbosa                   | <a href="http://cparmandobarbosa.juntaextremadura.net">http://cparmandobarbosa.juntaextremadura.net</a>                                         |
| C.P. Arturo Gazul                      | <a href="http://cparturogazul.juntaextremadura.net">http://cparturogazul.juntaextremadura.net</a>                                               |
| C.P. Aula Hospitalaria                 | <a href="http://cpaulahospitalar.juntaextremadura.net">http://cpaulahospitalar.juntaextremadura.net</a>                                         |
| C.P. Batalla de Pavía                  | <a href="http://cpbatalladepavia.juntaextremadura.net">http://cpbatalladepavia.juntaextremadura.net</a>                                         |
| C.P. Calderón de la Barca              | <a href="http://cpcdelabarca.juntaextremadura.net">http://cpcdelabarca.juntaextremadura.net</a>                                                 |

|                               |                                                                                                         |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C.P. Calzada Romana           | <a href="http://cpcalzadaromana.juntaextremadura.net">http://cpcalzadaromana.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Campo Arañuelo           | <a href="http://cpcampoaranuelo.juntaextremadura.net">http://cpcampoaranuelo.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Carlos V                 | <a href="http://cpcarlosv.juntaextremadura.net">http://cpcarlosv.juntaextremadura.net</a>               |
| C.P. Carmen González Guerrero | <a href="http://cpcglezguerrero.juntaextremadura.net">http://cpcglezguerrero.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Celedonio García         | <a href="http://cpceledoniogcia.juntaextremadura.net">http://cpceledoniogcia.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Cerro de Reyes           | <a href="http://cpcerrodereyes.juntaextremadura.net">http://cpcerrodereyes.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Cervantes                | <a href="http://cpcervantesmora.juntaextremadura.net">http://cpcervantesmora.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Cervantes                | <a href="http://cpcervantescace.juntaextremadura.net">http://cpcervantescace.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Cervantes                | <a href="http://cpcervantesalan.juntaextremadura.net">http://cpcervantesalan.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. César Hurtado Delicado   | <a href="http://cpchdelicado.juntaextremadura.net">http://cpchdelicado.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. Conquistador Loaysa      | <a href="http://cpcloaysa.juntaextremadura.net">http://cpcloaysa.juntaextremadura.net</a>               |
| C.P. Conquistadores           | <a href="http://cpconquistadores.juntaextremadura.net">http://cpconquistadores.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Cristo de la Salud       | <a href="http://cpctodelasalud.juntaextremadura.net">http://cpctodelasalud.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Cristo de la Victoria    | <a href="http://cpctodlvictoria.juntaextremadura.net">http://cpctodlvictoria.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Cruz del Río             | <a href="http://cpcruzdelrio.juntaextremadura.net">http://cpcruzdelrio.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. Cruz Valero              | <a href="http://cpcruzvalero.juntaextremadura.net">http://cpcruzvalero.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. de Gabriel               | <a href="http://cpdegabriel.juntaextremadura.net">http://cpdegabriel.juntaextremadura.net</a>           |
| C.P. de Prácticas             | <a href="http://cppracticass.juntaextremadura.net">http://cppracticass.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. Delicias                 | <a href="http://cpdelicias.juntaextremadura.net">http://cpdelicias.juntaextremadura.net</a>             |
| C.P. Dión Casio               | <a href="http://cpdioncasio.juntaextremadura.net">http://cpdioncasio.juntaextremadura.net</a>           |
| C.P. Divina Pastora           | <a href="http://cpdivinapastora.juntaextremadura.net">http://cpdivinapastora.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Divino Maestro           | <a href="http://cpdivinomaestro.juntaextremadura.net">http://cpdivinomaestro.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Doctor Huertas           | <a href="http://cpdoctorhuertas.juntaextremadura.net">http://cpdoctorhuertas.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Donoso Cortés            | <a href="http://cpdonosocortescs.juntaextremadura.net">http://cpdonosocortescs.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Donoso Cortés            | <a href="http://cpdonosocortesdb.juntaextremadura.net">http://cpdonosocortesdb.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Donoso Cortés            | <a href="http://cpdonosocortesva.juntaextremadura.net">http://cpdonosocortesva.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Egido                    | <a href="http://cpelegido.juntaextremadura.net">http://cpelegido.juntaextremadura.net</a>               |
| C.P. El Brocense              | <a href="http://cpelbrocense.juntaextremadura.net">http://cpelbrocense.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. El Cristo                | <a href="http://cpelcristo.juntaextremadura.net">http://cpelcristo.juntaextremadura.net</a>             |
| C.P. El Llano                 | <a href="http://cpelllano.juntaextremadura.net">http://cpelllano.juntaextremadura.net</a>               |
| C.P. El Pilar                 | <a href="http://cpelpilar.juntaextremadura.net">http://cpelpilar.juntaextremadura.net</a>               |
| C.P. El Pozón                 | <a href="http://cpelpozon.juntaextremadura.net">http://cpelpozon.juntaextremadura.net</a>               |
| C.P. El Tesoro de Aliseda     | <a href="http://cptesoroaliseda.juntaextremadura.net">http://cptesoroaliseda.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. El Vetón                 | <a href="http://cpelveton.juntaextremadura.net">http://cpelveton.juntaextremadura.net</a>               |
| C.P. El Vivero                | <a href="http://cpelvivero.juntaextremadura.net">http://cpelvivero.juntaextremadura.net</a>             |
| C.P. Eloy Vela Corbacho       | <a href="http://cpevelacorbacho.juntaextremadura.net">http://cpevelacorbacho.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Enrique Iglesias García  | <a href="http://cpeiglesiasgcia.juntaextremadura.net">http://cpeiglesiasgcia.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Enrique Segura Covarsí   | <a href="http://cpeseguracovarsi.juntaextremadura.net">http://cpeseguracovarsi.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Enrique Tierno Galván    | <a href="http://cpetiernogalvan.juntaextremadura.net">http://cpetiernogalvan.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Eugenio Jiménez Igual    | <a href="http://cpejimenezigual.juntaextremadura.net">http://cpejimenezigual.juntaextremadura.net</a>   |

|                                   |                                                                                                           |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C.P. Eulalia Pajuelo              | <a href="http://cpeulaliapajuelo.juntaextremadura.net">http://cpeulaliapajuelo.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Extremadura                  | <a href="http://cpextremaduracab.juntaextremadura.net">http://cpextremaduracab.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Extremadura                  | <a href="http://cpextremaduracac.juntaextremadura.net">http://cpextremaduracac.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Ezequiel Fernández           | <a href="http://cpezequielfdez.juntaextremadura.net">http://cpezequielfdez.juntaextremadura.net</a>       |
| C.P. Faustino Plaza Guijarro      | <a href="http://cpfpplazaguijarro.juntaextremadura.net">http://cpfpplazaguijarro.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Fausto Maldonado             | <a href="http://cpfmaldonado.juntaextremadura.net">http://cpfmaldonado.juntaextremadura.net</a>           |
| C.P. Federico García Lorca        | <a href="http://cpfgarcialorca.juntaextremadura.net">http://cpfgarcialorca.juntaextremadura.net</a>       |
| C.P. Félix Rodríguez de la Fuente | <a href="http://cpfrdelafuente.juntaextremadura.net">http://cpfrdelafuente.juntaextremadura.net</a>       |
| C.P. Fernández y Marín            | <a href="http://cpfernandezmarin.juntaextremadura.net">http://cpfernandezmarin.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Fernando Alvarado            | <a href="http://cpfalvarado.juntaextremadura.net">http://cpfalvarado.juntaextremadura.net</a>             |
| C.P. Fernando el Católico         | <a href="http://cpfelcatolico.juntaextremadura.net">http://cpfelcatolico.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. Francisco de Aldana          | <a href="http://cpfcodealdana.juntaextremadura.net">http://cpfcodealdana.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. Francisco de Zurbarán        | <a href="http://cpfdezurbaran.juntaextremadura.net">http://cpfdezurbaran.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. Francisco Giner de los Ríos  | <a href="http://cpginerdelosrios.juntaextremadura.net">http://cpginerdelosrios.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Francisco Montero Espinosa   | <a href="http://cpfmespinosa.juntaextremadura.net">http://cpfmespinosa.juntaextremadura.net</a>           |
| C.P. Francisco Ortiz López        | <a href="http://cpfcoortizlopez.juntaextremadura.net">http://cpfcoortizlopez.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Francisco Paradas            | <a href="http://cpfcoparadas.juntaextremadura.net">http://cpfcoparadas.juntaextremadura.net</a>           |
| C.P. Francisco Parra              | <a href="http://cpfcoparras.juntaextremadura.net">http://cpfcoparras.juntaextremadura.net</a>             |
| C.P. Francisco Pizarro            | <a href="http://cpfcopizarro.juntaextremadura.net">http://cpfcopizarro.juntaextremadura.net</a>           |
| C.P. Francisco Rodríguez Perera   | <a href="http://cpfrdguezperera.juntaextremadura.net">http://cpfrdguezperera.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Francisco Segur Panadero     | <a href="http://cpfcospanadero.juntaextremadura.net">http://cpfcospanadero.juntaextremadura.net</a>       |
| C.P. Francisco Valdés             | <a href="http://cpfcovaldes.juntaextremadura.net">http://cpfcovaldes.juntaextremadura.net</a>             |
| C.P. Fray Alonso Fernández        | <a href="http://cpfrayalonsofdez.juntaextremadura.net">http://cpfrayalonsofdez.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Fray Juan de Herrera         | <a href="http://cpfrjuanherrera.juntaextremadura.net">http://cpfrjuanherrera.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Gabriel López Tortosa        | <a href="http://cpglrtortosa.juntaextremadura.net">http://cpglrtortosa.juntaextremadura.net</a>           |
| C.P. Gabriel y Galán              | <a href="http://cpgabrielygalan.juntaextremadura.net">http://cpgabrielygalan.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Gabriela Mistral             | <a href="http://cpgmistral.juntaextremadura.net">http://cpgmistral.juntaextremadura.net</a>               |
| C.P. García Siñériz               | <a href="http://cpgarciasineriz.juntaextremadura.net">http://cpgarciasineriz.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. General Navarro              | <a href="http://cpgralnavarroval.juntaextremadura.net">http://cpgralnavarroval.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. General Navarro              | <a href="http://cpgralnavarrobad.juntaextremadura.net">http://cpgralnavarrobad.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Germán Cid                   | <a href="http://cpgermancid.juntaextremadura.net">http://cpgermancid.juntaextremadura.net</a>             |
| C.P. Gonzalo Encabo               | <a href="http://cpgonzaloencabo.juntaextremadura.net">http://cpgonzaloencabo.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Gregoria Collado             | <a href="http://cpgcollado.juntaextremadura.net">http://cpgcollado.juntaextremadura.net</a>               |
| C.P. Guadiana                     | <a href="http://cpguadiana.juntaextremadura.net">http://cpguadiana.juntaextremadura.net</a>               |
| C.P. Hernán Cortés                | <a href="http://cphernancortes.juntaextremadura.net">http://cphernancortes.juntaextremadura.net</a>       |
| C.P. Hernando de Soto             | <a href="http://cphernandodesoto.juntaextremadura.net">http://cphernandodesoto.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Inés Suárez                  | <a href="http://cpinessuarez.juntaextremadura.net">http://cpinessuarez.juntaextremadura.net</a>           |
| C.P. Inmaculada Concepción        | <a href="http://cpinmaculadachig.juntaextremadura.net">http://cpinmaculadachig.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Inmaculada Concepción        | <a href="http://cpinmaculadactor.juntaextremadura.net">http://cpinmaculadactor.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Inocencio Durán              | <a href="http://cpinocencioduran.juntaextremadura.net">http://cpinocencioduran.juntaextremadura.net</a>   |

|                               |                                                                                                           |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C.P. Isabel Casablanca        | <a href="http://cpicasablanca.juntaextremadura.net">http://cpicasablanca.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. Jacobo Rodríguez Pereira | <a href="http://cpjrdguezpereira.juntaextremadura.net">http://cpjrdguezpereira.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Jeromín                  | <a href="http://cpjeromin.juntaextremadura.net">http://cpjeromin.juntaextremadura.net</a>                 |
| C.P. Jesús Romero Muñoz       | <a href="http://cpjromeromunoz.juntaextremadura.net">http://cpjromeromunoz.juntaextremadura.net</a>       |
| C.P. Jiménez Andrade          | <a href="http://cpjimenezandrade.juntaextremadura.net">http://cpjimenezandrade.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Joaquín Tena Artigas     | <a href="http://cpjtenaartigas.juntaextremadura.net">http://cpjtenaartigas.juntaextremadura.net</a>       |
| C.P. Joaquín Úbeda            | <a href="http://cpjoaquinubeda.juntaextremadura.net">http://cpjoaquinubeda.juntaextremadura.net</a>       |
| C.P. José de Espronceda       | <a href="http://cpjoseespronceda.juntaextremadura.net">http://cpjoseespronceda.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. José María Calatrava     | <a href="http://cpjmcalatrava.juntaextremadura.net">http://cpjmcalatrava.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. José María Carande       | <a href="http://cpjosemcarande.juntaextremadura.net">http://cpjosemcarande.juntaextremadura.net</a>       |
| C.P. José Pavón               | <a href="http://cpjosepavon.juntaextremadura.net">http://cpjosepavon.juntaextremadura.net</a>             |
| C.P. José Rodríguez Cruz      | <a href="http://cpjrodriguezcruz.juntaextremadura.net">http://cpjrodriguezcruz.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. José Virel               | <a href="http://cpjosevirel.juntaextremadura.net">http://cpjosevirel.juntaextremadura.net</a>             |
| C.P. Juan Pablo II            | <a href="http://cpjuanpabloii.juntaextremadura.net">http://cpjuanpabloii.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. Juan Vázquez             | <a href="http://cpjuanvazquez.juntaextremadura.net">http://cpjuanvazquez.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. Juan XXIII               | <a href="http://cpjuanxxiiiimer.juntaextremadura.net">http://cpjuanxxiiiimer.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Juan XXIII               | <a href="http://cpjuanxxiiiizafra.juntaextremadura.net">http://cpjuanxxiiiizafra.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Juan XXIII               | <a href="http://cpjuanxxiiiiveg.juntaextremadura.net">http://cpjuanxxiiiiveg.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Juventud                 | <a href="http://cpjuventud.juntaextremadura.net">http://cpjuventud.juntaextremadura.net</a>               |
| C.P. La Acequia               | <a href="http://cplaacequia.juntaextremadura.net">http://cplaacequia.juntaextremadura.net</a>             |
| C.P. La Anunciación           | <a href="http://cplaanunciacion.juntaextremadura.net">http://cplaanunciacion.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. La Cuesta                | <a href="http://cplacuesta.juntaextremadura.net">http://cplacuesta.juntaextremadura.net</a>               |
| C.P. La Hispanidad            | <a href="http://cplahispanidad.juntaextremadura.net">http://cplahispanidad.juntaextremadura.net</a>       |
| C.P. La Inmaculada            | <a href="http://cplainmaculada.juntaextremadura.net">http://cplainmaculada.juntaextremadura.net</a>       |
| C.P. La Paz                   | <a href="http://cplapazentrer.juntaextremadura.net">http://cplapazentrer.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. La Paz                   | <a href="http://cplapazplasen.juntaextremadura.net">http://cplapazplasen.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. Las Américas             | <a href="http://cplasamericas.juntaextremadura.net">http://cplasamericas.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. Leandro Alejano          | <a href="http://cpleandroalejano.juntaextremadura.net">http://cpleandroalejano.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. León Leal Ramos          | <a href="http://cpleonlealramos.juntaextremadura.net">http://cpleonlealramos.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Leopoldo Pastor Sito     | <a href="http://cplpastorsito.juntaextremadura.net">http://cplpastorsito.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. Licinio de la Fuente     | <a href="http://cpldelafuenteva.juntaextremadura.net">http://cpldelafuenteva.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Licinio de la Fuente     | <a href="http://cpldelafuenteal.juntaextremadura.net">http://cpldelafuenteal.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Lope de Vega             | <a href="http://cplopedevega.juntaextremadura.net">http://cplopedevega.juntaextremadura.net</a>           |
| C.P. Los Ángeles              | <a href="http://cplosangeles.juntaextremadura.net">http://cplosangeles.juntaextremadura.net</a>           |
| C.P. Los Arcos                | <a href="http://cplosarcos.juntaextremadura.net">http://cplosarcos.juntaextremadura.net</a>               |
| C.P. Los Conquistadores       | <a href="http://cpconquistadormg.juntaextremadura.net">http://cpconquistadormg.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Los Dólmenes             | <a href="http://cplosdolmenes.juntaextremadura.net">http://cplosdolmenes.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. Los Glacis               | <a href="http://cplosglacis.juntaextremadura.net">http://cplosglacis.juntaextremadura.net</a>             |
| C.P. Lucio García             | <a href="http://cpluciogarcia.juntaextremadura.net">http://cpluciogarcia.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. Luis Chamizo             | <a href="http://cpluischamizopin.juntaextremadura.net">http://cpluischamizopin.juntaextremadura.net</a>   |

|                                                |                                                                                                         |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C.P. Luis Chamizo                              | <a href="http://cpluischamizozah.juntaextremadura.net">http://cpluischamizozah.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Luis Chamizo                              | <a href="http://cpluischamizosal.juntaextremadura.net">http://cpluischamizosal.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Luis de Morales                           | <a href="http://cpluisdemorales.juntaextremadura.net">http://cpluisdemorales.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Luis García Llera                         | <a href="http://cplgarciadellera.juntaextremadura.net">http://cplgarciadellera.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Luis Vives                                | <a href="http://cpluisvives.juntaextremadura.net">http://cpluisvives.juntaextremadura.net</a>           |
| C.P. M <sup>a</sup> de los Ángeles Ballesteros | <a href="http://cpmaballesteros.juntaextremadura.net">http://cpmaballesteros.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Maestro Don Camilo Hernández              | <a href="http://cpmdoncamilohdez.juntaextremadura.net">http://cpmdoncamilohdez.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Maestro Pedro Vera                        | <a href="http://cpmpedrovera.juntaextremadura.net">http://cpmpedrovera.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. Manuel Mareque                            | <a href="http://cpmanuelmareque.juntaextremadura.net">http://cpmanuelmareque.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Manuel Marín                              | <a href="http://cpmanuelmarin.juntaextremadura.net">http://cpmanuelmarin.juntaextremadura.net</a>       |
| C.P. Manuel Ordoñez Maestro                    | <a href="http://cpmanuelomaestro.juntaextremadura.net">http://cpmanuelomaestro.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Manuel Pacheco                            | <a href="http://cpmanuelpacheco.juntaextremadura.net">http://cpmanuelpacheco.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Marciano Curiel                           | <a href="http://cpmarcianocuriel.juntaextremadura.net">http://cpmarcianocuriel.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. María Auxiliadora                         | <a href="http://cpmauxiliadora.juntaextremadura.net">http://cpmauxiliadora.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. María Inmaculada                          | <a href="http://cpminmaculada.juntaextremadura.net">http://cpminmaculada.juntaextremadura.net</a>       |
| C.P. María Josefa Rubio                        | <a href="http://cpmjosefarubio.juntaextremadura.net">http://cpmjosefarubio.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. María Lluch                               | <a href="http://cpmarialluch.juntaextremadura.net">http://cpmarialluch.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. Mauricio Tinoco                           | <a href="http://cpmauriciotinoco.juntaextremadura.net">http://cpmauriciotinoco.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Máximo Cruz Rebosa                        | <a href="http://cpmaxcruzrebosa.juntaextremadura.net">http://cpmaxcruzrebosa.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Meléndez Valdés                           | <a href="http://cpmelendezvaldes.juntaextremadura.net">http://cpmelendezvaldes.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Miguel de Cervantes                       | <a href="http://cpmcervantesvil.juntaextremadura.net">http://cpmcervantesvil.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Miguel de Cervantes                       | <a href="http://cpmcervantesmal.juntaextremadura.net">http://cpmcervantesmal.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Miguel de Cervantes                       | <a href="http://cpmcervantesmer.juntaextremadura.net">http://cpmcervantesmer.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Miguel Garrayo                            | <a href="http://cpmiguelgarrayo.juntaextremadura.net">http://cpmiguelgarrayo.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Miguel Primo de Rivera                    | <a href="http://cpmprimoderivera.juntaextremadura.net">http://cpmprimoderivera.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Miralvalle                                | <a href="http://cpmiralvalle.juntaextremadura.net">http://cpmiralvalle.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. Miramontes                                | <a href="http://cpmiramontes.juntaextremadura.net">http://cpmiramontes.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. Moctezuma                                 | <a href="http://cpmoctezuma.juntaextremadura.net">http://cpmoctezuma.juntaextremadura.net</a>           |
| C.P. Moreno Nieto                              | <a href="http://cpmorenonieto.juntaextremadura.net">http://cpmorenonieto.juntaextremadura.net</a>       |
| C.P. Muñoz Torrero                             | <a href="http://cpmunoztorrero.juntaextremadura.net">http://cpmunoztorrero.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Ntra. Señora                              | <a href="http://cpnuestrasenorac.juntaextremadura.net">http://cpnuestrasenorac.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Ntra. Señora                              | <a href="http://cpnuestrasenorav.juntaextremadura.net">http://cpnuestrasenorav.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Ntra. Sra. Asunción                       | <a href="http://cpnsasuncion.juntaextremadura.net">http://cpnsasuncion.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. Ntra. Sra. de Altagracia                  | <a href="http://cpnsaltagracia.juntaextremadura.net">http://cpnsaltagracia.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Ntra. Sra. de Belén                       | <a href="http://cpnsdebelen.juntaextremadura.net">http://cpnsdebelen.juntaextremadura.net</a>           |
| C.P. Ntra. Sra. de Botoa                       | <a href="http://cpnsdebotoa.juntaextremadura.net">http://cpnsdebotoa.juntaextremadura.net</a>           |
| C.P. Ntra. Sra. de Chandavila                  | <a href="http://cpnschandavila.juntaextremadura.net">http://cpnschandavila.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Ntra. Sra. de Consolación                 | <a href="http://cpnsconsolacion.juntaextremadura.net">http://cpnsconsolacion.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Ntra. Sra. de Fátima                      | <a href="http://cpnsdefatimator.juntaextremadura.net">http://cpnsdefatimator.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Ntra. Sra. de Fátima                      | <a href="http://cpnsdefatimabad.juntaextremadura.net">http://cpnsdefatimabad.juntaextremadura.net</a>   |

|                                   |                                                                                                         |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C.P. Ntra. Sra. de Fátima         | <a href="http://cpnsdefatimagal.juntaextremadura.net">http://cpnsdefatimagal.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Ntra. Sra. de Fátima         | <a href="http://cpnsdefatimacar.juntaextremadura.net">http://cpnsdefatimacar.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Ntra. Sra. de Fuentesanta    | <a href="http://cpnsfuentesanta.juntaextremadura.net">http://cpnsfuentesanta.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Ntra. Sra. de Gracia         | <a href="http://cpnsdegracia.juntaextremadura.net">http://cpnsdegracia.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. Ntra. Sra. de Guadalupe      | <a href="http://cpnsguadalupecon.juntaextremadura.net">http://cpnsguadalupecon.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Ntra. Sra. de Guadalupe      | <a href="http://cpnsguadalupeviv.juntaextremadura.net">http://cpnsguadalupeviv.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Ntra. Sra. de Guadalupe      | <a href="http://cpnsguadalupehig.juntaextremadura.net">http://cpnsguadalupehig.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Ntra. Sra. de Guadalupe      | <a href="http://cpnsguadalupebur.juntaextremadura.net">http://cpnsguadalupebur.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Ntra. Sra. de Guadalupe      | <a href="http://cpnsguadalupenav.juntaextremadura.net">http://cpnsguadalupenav.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Ntra. Sra. de Guadalupe      | <a href="http://cpnsguadalupemia.juntaextremadura.net">http://cpnsguadalupemia.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Ntra. Sra. de Guadalupe      | <a href="http://cpnsguadalupeseg.juntaextremadura.net">http://cpnsguadalupeseg.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Ntra. Sra. de la Antigua     | <a href="http://cpnsantiguamer.juntaextremadura.net">http://cpnsantiguamer.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Ntra. Sra. de la Antigua     | <a href="http://cpnsantiguavil.juntaextremadura.net">http://cpnsantiguavil.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Ntra. Sra. de la Asunción    | <a href="http://cpnsasuncioncas.juntaextremadura.net">http://cpnsasuncioncas.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Ntra. Sra. de la Asunción    | <a href="http://cpnsasuncionval.juntaextremadura.net">http://cpnsasuncionval.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Ntra. Sra. de la Asunción    | <a href="http://cpnsasuncionhel.juntaextremadura.net">http://cpnsasuncionhel.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Ntra. Sra. de la Asunción    | <a href="http://cpnsasuncionmal.juntaextremadura.net">http://cpnsasuncionmal.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Ntra. Sra. de la Asunción    | <a href="http://cpnsasuncionpar.juntaextremadura.net">http://cpnsasuncionpar.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Ntra. Sra. de la Candelaria  | <a href="http://cpnscandelaria.juntaextremadura.net">http://cpnscandelaria.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Ntra. Sra. de la Caridad     | <a href="http://cpnscaridad.juntaextremadura.net">http://cpnscaridad.juntaextremadura.net</a>           |
| C.P. Ntra. Sra. de la Encarnación | <a href="http://cpnsencarnacion.juntaextremadura.net">http://cpnsencarnacion.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Ntra. Sra. de la Jara        | <a href="http://cpnsdelajara.juntaextremadura.net">http://cpnsdelajara.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. Ntra. Sra. de la Luz         | <a href="http://cpnsdelaluz.juntaextremadura.net">http://cpnsdelaluz.juntaextremadura.net</a>           |
| C.P. Ntra. Sra. de la Montaña     | <a href="http://cpnsdelamontana.juntaextremadura.net">http://cpnsdelamontana.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Ntra. Sra. de la O           | <a href="http://cpnsdelao.juntaextremadura.net">http://cpnsdelao.juntaextremadura.net</a>               |
| C.P. Ntra. Sra. de la Paz         | <a href="http://cpnsdelapaz.juntaextremadura.net">http://cpnsdelapaz.juntaextremadura.net</a>           |
| C.P. Ntra. Sra. de la Piedad      | <a href="http://cpnsdlpiedadcor.juntaextremadura.net">http://cpnsdlpiedadcor.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Ntra. Sra. de la Piedad      | <a href="http://cpnsdlpiedadvil.juntaextremadura.net">http://cpnsdlpiedadvil.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Ntra. Sra. de la Soledad     | <a href="http://cpnssoledadace.juntaextremadura.net">http://cpnssoledadace.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Ntra. Sra. de la Soledad     | <a href="http://cpnssoledadbad.juntaextremadura.net">http://cpnssoledadbad.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Ntra. Sra. de la Soledad     | <a href="http://cpnssoledadarr.juntaextremadura.net">http://cpnssoledadarr.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Ntra. Sra. de la Soledad     | <a href="http://cpnssoledadgar.juntaextremadura.net">http://cpnssoledadgar.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Ntra. Sra. de las Flores     | <a href="http://cpnsdelasflores.juntaextremadura.net">http://cpnsdelasflores.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Ntra. Sra. de las Nieves     | <a href="http://cpnsdlnievesval.juntaextremadura.net">http://cpnsdlnievesval.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Ntra. Sra. de las Nieves     | <a href="http://cpnsdlnieveszar.juntaextremadura.net">http://cpnsdlnieveszar.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Ntra. Sra. de Loreto         | <a href="http://cpnsdeloreto.juntaextremadura.net">http://cpnsdeloreto.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. Ntra. Sra. de los Remedios   | <a href="http://cpnsremedioshor.juntaextremadura.net">http://cpnsremedioshor.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Ntra. Sra. de los Remedios   | <a href="http://cpnsremediosmag.juntaextremadura.net">http://cpnsremediosmag.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Ntra. Sra. de los Santos     | <a href="http://cpnsdelosantos.juntaextremadura.net">http://cpnsdelosantos.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Ntra. Sra. de Montevirgen    | <a href="http://cpnsmontevirgen.juntaextremadura.net">http://cpnsmontevirgen.juntaextremadura.net</a>   |

|                                  |                                                                                                         |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C.P. Ntra. Sra. de Piedraescrita | <a href="http://cpspiedraescrita.juntaextremadura.net">http://cpspiedraescrita.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Ntra. Sra. de Sequeros      | <a href="http://cpnssequeros.juntaextremadura.net">http://cpnssequeros.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. Ntra. Sra. de Sopetrán      | <a href="http://cpnsdesopetran.juntaextremadura.net">http://cpnsdesopetran.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Ntra. Sra. de Tentudía      | <a href="http://cpnsdetentudia.juntaextremadura.net">http://cpnsdetentudia.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Ntra. Sra. del Consuelo     | <a href="http://cpnsdelconsuelo.juntaextremadura.net">http://cpnsdelconsuelo.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Ntra. Sra. del Pilar        | <a href="http://cpnsdelpilar.juntaextremadura.net">http://cpnsdelpilar.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. Ntra. Sra. del Rosario      | <a href="http://cpnsrosariogua.juntaextremadura.net">http://cpnsrosariogua.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Ntra. Sra. del Rosario      | <a href="http://cpnsrosariovia.juntaextremadura.net">http://cpnsrosariovia.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Ntra. Sra. del Rosario      | <a href="http://cpnsrosariopue.juntaextremadura.net">http://cpnsrosariopue.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Ntra. Sra. del Salor        | <a href="http://cpnsdelsalor.juntaextremadura.net">http://cpnsdelsalor.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. Ntra. Sra. del Socorro      | <a href="http://cpnsdelsocorro.juntaextremadura.net">http://cpnsdelsocorro.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Ntra. Sra. del Valle        | <a href="http://cpnsdelvalle.juntaextremadura.net">http://cpnsdelvalle.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. Nueva Extremadura           | <a href="http://cpnextremadura.juntaextremadura.net">http://cpnextremadura.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Obispo Álvarez de Castro    | <a href="http://cpobalcastro.juntaextremadura.net">http://cpobalcastro.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. Octavio Augusto             | <a href="http://cpoctavioaugusto.juntaextremadura.net">http://cpoctavioaugusto.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Ortega y Gasset             | <a href="http://cportegaygasset.juntaextremadura.net">http://cportegaygasset.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Pablo Neruda                | <a href="http://cppabloneruda.juntaextremadura.net">http://cppabloneruda.juntaextremadura.net</a>       |
| C.P. Padre Manjón                | <a href="http://cppadremanjon.juntaextremadura.net">http://cppadremanjon.juntaextremadura.net</a>       |
| C.P. Paloma Esteban Villamarín   | <a href="http://cppalomaestebanv.juntaextremadura.net">http://cppalomaestebanv.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Patriarca San José          | <a href="http://cppatriarcasjose.juntaextremadura.net">http://cppatriarcasjose.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Pedro de Torres Amilla      | <a href="http://cpptorresamilla.juntaextremadura.net">http://cpptorresamilla.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Pedro de Valdivia           | <a href="http://cpppedrovaldivia.juntaextremadura.net">http://cpppedrovaldivia.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Pedro de Valencia           | <a href="http://cpppedrovalencia.juntaextremadura.net">http://cpppedrovalencia.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Pedro Márquez               | <a href="http://cpppedromarquez.juntaextremadura.net">http://cpppedromarquez.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Pedro Prieto González       | <a href="http://cpppgonzalvez.juntaextremadura.net">http://cpppgonzalvez.juntaextremadura.net</a>       |
| C.P. Pedro Vilallonga Cánovas    | <a href="http://cppvcanovas.juntaextremadura.net">http://cppvcanovas.juntaextremadura.net</a>           |
| C.P. Piedra La Huerta            | <a href="http://cppiedralahuerta.juntaextremadura.net">http://cppiedralahuerta.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Pío XII                     | <a href="http://cppioxiidonalv.juntaextremadura.net">http://cppioxiidonalv.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Pío XII                     | <a href="http://cppioxiimorera.juntaextremadura.net">http://cppioxiimorera.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Príncipe de Asturias        | <a href="http://cpppeasturiasmon.juntaextremadura.net">http://cpppeasturiasmon.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Príncipe de Asturias        | <a href="http://cpppeasturiasalv.juntaextremadura.net">http://cpppeasturiasalv.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Puente Real                 | <a href="http://cppuentereal.juntaextremadura.net">http://cppuentereal.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. Ramón Cepeda                | <a href="http://cpramoncepeda.juntaextremadura.net">http://cpramoncepeda.juntaextremadura.net</a>       |
| C.P. Reyes Católicos             | <a href="http://cpreyescatolicos.juntaextremadura.net">http://cpreyescatolicos.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Reyes Huertas               | <a href="http://cpreyeshuertas.juntaextremadura.net">http://cpreyeshuertas.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Rodrigo Dávila Martín       | <a href="http://cprdavilamartin.juntaextremadura.net">http://cprdavilamartin.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Sagrado Corazón de Jesús    | <a href="http://cpscorazonjesus.juntaextremadura.net">http://cpscorazonjesus.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. San Andrés                  | <a href="http://cpsanandres.juntaextremadura.net">http://cpsanandres.juntaextremadura.net</a>           |
| C.P. San Antonio                 | <a href="http://cpsanantonio.juntaextremadura.net">http://cpsanantonio.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. San Antonio Abad            | <a href="http://cpsanantonioabad.juntaextremadura.net">http://cpsanantonioabad.juntaextremadura.net</a> |

|                             |                                                                                                           |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C.P. San Antonio de Padua   | <a href="http://cpsantoniopadua.juntaextremadura.net">http://cpsantoniopadua.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. San Bartolomé          | <a href="http://cpsanbartolome.juntaextremadura.net">http://cpsanbartolome.juntaextremadura.net</a>       |
| C.P. San Benito Abad        | <a href="http://cpsanbenitoabad.juntaextremadura.net">http://cpsanbenitoabad.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. San Cristóbal          | <a href="http://cpsancristobal.juntaextremadura.net">http://cpsancristobal.juntaextremadura.net</a>       |
| C.P. San Esteban            | <a href="http://cpsanesteban.juntaextremadura.net">http://cpsanesteban.juntaextremadura.net</a>           |
| C.P. San Fernando           | <a href="http://cpsanfernandoma.juntaextremadura.net">http://cpsanfernandoma.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. San Fernando           | <a href="http://cpsanfernandoba.juntaextremadura.net">http://cpsanfernandoba.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. San Francisco          | <a href="http://cpsfranciscoalm.juntaextremadura.net">http://cpsfranciscoalm.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. San Francisco          | <a href="http://cpsfranciscocac.juntaextremadura.net">http://cpsfranciscocac.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. San Francisco de Asís  | <a href="http://cpsfcodeasis.juntaextremadura.net">http://cpsfcodeasis.juntaextremadura.net</a>           |
| C.P. San Francisco Javier   | <a href="http://cpsfcojavierval.juntaextremadura.net">http://cpsfcojavierval.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. San Francisco Javier   | <a href="http://cpsfcojavierpes.juntaextremadura.net">http://cpsfcojavierpes.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. San Gregorio           | <a href="http://cpsangregoriogua.juntaextremadura.net">http://cpsangregoriogua.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. San Gregorio           | <a href="http://cpsangregoriopie.juntaextremadura.net">http://cpsangregoriopie.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. San Isidro             | <a href="http://cpsanisidroguad.juntaextremadura.net">http://cpsanisidroguad.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. San Isidro             | <a href="http://cpsanisidrovald.juntaextremadura.net">http://cpsanisidrovald.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. San Isidro Labrador    | <a href="http://cpsilabrador.juntaextremadura.net">http://cpsilabrador.juntaextremadura.net</a>           |
| C.P. San José               | <a href="http://cpsanjosecala.juntaextremadura.net">http://cpsanjosecala.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. San José               | <a href="http://cpsanjosetala.juntaextremadura.net">http://cpsanjosetala.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. San José               | <a href="http://cpsanjoseguad.juntaextremadura.net">http://cpsanjoseguad.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. San José               | <a href="http://cpsanjosebenq.juntaextremadura.net">http://cpsanjosebenq.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. San José de Calasanz   | <a href="http://cpsjcalasanzbad.juntaextremadura.net">http://cpsjcalasanzbad.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. San José de Calasanz   | <a href="http://cpsjcalasanzfue.juntaextremadura.net">http://cpsjcalasanzfue.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. San José de Calasanz   | <a href="http://cpsjcalasanzrio.juntaextremadura.net">http://cpsjcalasanzrio.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. San José Obrero        | <a href="http://cpsjoseobreroslac.juntaextremadura.net">http://cpsjoseobreroslac.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. San José Obrero        | <a href="http://cpsjoseobrerosie.juntaextremadura.net">http://cpsjoseobrerosie.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. San José Obrero        | <a href="http://cpsjoseobrerosin.juntaextremadura.net">http://cpsjoseobrerosin.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. San Juan               | <a href="http://cpsanjuan.juntaextremadura.net">http://cpsanjuan.juntaextremadura.net</a>                 |
| C.P. San Juan Bautista      | <a href="http://cpsjuanbautista.juntaextremadura.net">http://cpsjuanbautista.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. San Lorenzo            | <a href="http://cpsanlorenzo.juntaextremadura.net">http://cpsanlorenzo.juntaextremadura.net</a>           |
| C.P. San Martín             | <a href="http://cpsmartingarg.juntaextremadura.net">http://cpsmartingarg.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. San Martín             | <a href="http://cpsmartinaldea.juntaextremadura.net">http://cpsmartinaldea.juntaextremadura.net</a>       |
| C.P. San Miguel             | <a href="http://cpsanmiguel.juntaextremadura.net">http://cpsanmiguel.juntaextremadura.net</a>             |
| C.P. San Miguel Arcángel    | <a href="http://cpsmarcangelpla.juntaextremadura.net">http://cpsmarcangelpla.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. San Miguel Arcángel    | <a href="http://cpsmarcangelrob.juntaextremadura.net">http://cpsmarcangelrob.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. San Miguel Arcángel    | <a href="http://cpsmarcangeloli.juntaextremadura.net">http://cpsmarcangeloli.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. San Pedro              | <a href="http://cpsanpedro.juntaextremadura.net">http://cpsanpedro.juntaextremadura.net</a>               |
| C.P. San Pedro Ad-Vincula   | <a href="http://cpsanpadvincula.juntaextremadura.net">http://cpsanpadvincula.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. San Pedro Apóstol      | <a href="http://cpspedroapostol.juntaextremadura.net">http://cpspedroapostol.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. San Pedro de Alcántara | <a href="http://cpspalcantarapue.juntaextremadura.net">http://cpspalcantarapue.juntaextremadura.net</a>   |

|                                        |                                                                                                         |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C.P. San Pedro de Alcántara            | <a href="http://cpspalcantarapal.juntaextremadura.net">http://cpspalcantarapal.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. San Pedro de Alcántara            | <a href="http://cpspalcantarabad.juntaextremadura.net">http://cpspalcantarabad.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. San Pedro y San Pablo             | <a href="http://cpspedroypablo.juntaextremadura.net">http://cpspedroypablo.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. San Ramón Nonato                  | <a href="http://cpsanramonnonato.juntaextremadura.net">http://cpsanramonnonato.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. San Roque                         | <a href="http://cpsanroque.juntaextremadura.net">http://cpsanroque.juntaextremadura.net</a>             |
| C.P. San Sebastián                     | <a href="http://cpsansebastian.juntaextremadura.net">http://cpsansebastian.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Santa Ana                         | <a href="http://cpsantaanafuen.juntaextremadura.net">http://cpsantaanafuen.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Santa Ana                         | <a href="http://cpsantaanavill.juntaextremadura.net">http://cpsantaanavill.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Santa Bárbara                     | <a href="http://cpsantabarbara.juntaextremadura.net">http://cpsantabarbara.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Santa Engracia                    | <a href="http://cpsantaengracia.juntaextremadura.net">http://cpsantaengracia.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Santa Florentina                  | <a href="http://cpstaflorentina.juntaextremadura.net">http://cpstaflorentina.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Santa Lucía                       | <a href="http://cpsantalucia.juntaextremadura.net">http://cpsantalucia.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. Santa Margarita                   | <a href="http://cpstmargaritaval.juntaextremadura.net">http://cpstmargaritaval.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Santa Margarita                   | <a href="http://cpstmargaritamen.juntaextremadura.net">http://cpstmargaritamen.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Santa María Coronada              | <a href="http://cpsantamcoronada.juntaextremadura.net">http://cpsantamcoronada.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Santa María del Prado             | <a href="http://cpstamdelprado.juntaextremadura.net">http://cpstamdelprado.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Santa María Magdalena             | <a href="http://cpsmmagdalena.juntaextremadura.net">http://cpsmmagdalena.juntaextremadura.net</a>       |
| C.P. Santa Marina                      | <a href="http://cpsantamarinaba.juntaextremadura.net">http://cpsantamarinaba.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Santa Marina                      | <a href="http://cpsantamarinaca.juntaextremadura.net">http://cpsantamarinaca.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Santa Rosa de Lima                | <a href="http://cpstarosadelima.juntaextremadura.net">http://cpstarosadelima.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Santa Teresa de Jesús             | <a href="http://cpsteresadejesus.juntaextremadura.net">http://cpsteresadejesus.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Santiago Apóstol                  | <a href="http://cpsapostolmar.juntaextremadura.net">http://cpsapostolmar.juntaextremadura.net</a>       |
| C.P. Santiago Apóstol                  | <a href="http://cpsapostolvil.juntaextremadura.net">http://cpsapostolvil.juntaextremadura.net</a>       |
| C.P. Santiago Ramón y Cajal            | <a href="http://cpsramoncajalahi.juntaextremadura.net">http://cpsramoncajalahi.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Santiago Ramón y Cajal            | <a href="http://cpsramoncajalpla.juntaextremadura.net">http://cpsramoncajalpla.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Santo Cristo del Arco Toral       | <a href="http://cpsctoarcotoral.juntaextremadura.net">http://cpsctoarcotoral.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Santo Domingo                     | <a href="http://cpsantodomingo.juntaextremadura.net">http://cpsantodomingo.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Santo Tomás de Aquino             | <a href="http://cpstotomasaquino.juntaextremadura.net">http://cpstotomasaquino.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Santos Mártires                   | <a href="http://cpsantosmartires.juntaextremadura.net">http://cpsantosmartires.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Sesbastián Martín                 | <a href="http://cpsebastianm.juntaextremadura.net">http://cpsebastianm.juntaextremadura.net</a>         |
| C.P. Sierra de Gredos                  | <a href="http://cpsierradegredos.juntaextremadura.net">http://cpsierradegredos.juntaextremadura.net</a> |
| C.P. Sotomayor y Terrazas              | <a href="http://cpsotomayor.juntaextremadura.net">http://cpsotomayor.juntaextremadura.net</a>           |
| C.P. Stma. Trinidad                    | <a href="http://cpstmatrinidad.juntaextremadura.net">http://cpstmatrinidad.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Stmo. Cristo de la Agonía         | <a href="http://cpstmoctoagonia.juntaextremadura.net">http://cpstmoctoagonia.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Stmo. Cristo de la Cañada         | <a href="http://cpstmoctocanada.juntaextremadura.net">http://cpstmoctocanada.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Stmo. Cristo de la Salud          | <a href="http://cpsctosaludald.juntaextremadura.net">http://cpsctosaludald.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Stmo. Cristo de la Salud          | <a href="http://cpsctosaludher.juntaextremadura.net">http://cpsctosaludher.juntaextremadura.net</a>     |
| C.P. Stmo. Cristo de las Misericordias | <a href="http://cpmisericordias.juntaextremadura.net">http://cpmisericordias.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Stmo. Cristo del Perdón           | <a href="http://cpstmoctoperdon.juntaextremadura.net">http://cpstmoctoperdon.juntaextremadura.net</a>   |
| C.P. Stmo. Cristo del Risco            | <a href="http://cpstmoctorisco.juntaextremadura.net">http://cpstmoctorisco.juntaextremadura.net</a>     |

|                               |                                                                                                                                       |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C.P. Suárez Somonte           | <a href="http://cpssomontelle.juntaextremadura.net">http://cpssomontelle.juntaextremadura.net</a>                                     |
| C.P. Suárez Somonte           | <a href="http://cpssomontemer.juntaextremadura.net">http://cpssomontemer.juntaextremadura.net</a>                                     |
| C.P. Torre Águila             | <a href="http://cptorreaguila.juntaextremadura.net">http://cptorreaguila.juntaextremadura.net</a>                                     |
| C.P. Torres Naharro           | <a href="http://cptorresnaharro.juntaextremadura.net">http://cptorresnaharro.juntaextremadura.net</a>                                 |
| C.P. Trajano                  | <a href="http://cptrajano.juntaextremadura.net">http://cptrajano.juntaextremadura.net</a>                                             |
| C.P. Vegas Bajas              | <a href="http://cpvegasbajas.juntaextremadura.net">http://cpvegasbajas.juntaextremadura.net</a>                                       |
| C.P. Virgen de Argeme         | <a href="http://cpvirgendeargeme.juntaextremadura.net">http://cpvirgendeargeme.juntaextremadura.net</a>                               |
| C.P. Virgen de Barbaño        | <a href="http://cpvdebarbano.juntaextremadura.net">http://cpvdebarbano.juntaextremadura.net</a>                                       |
| C.P. Virgen de Fátima         | <a href="http://cpvirgendefatima.juntaextremadura.net">http://cpvirgendefatima.juntaextremadura.net</a>                               |
| C.P. Virgen de Fuentes Claras | <a href="http://cpvfuentesclaras.juntaextremadura.net">http://cpvfuentesclaras.juntaextremadura.net</a>                               |
| C.P. Virgen de Guadalupe      | <a href="http://cpvguadalupenav.juntaextremadura.net">http://cpvguadalupenav.juntaextremadura.net</a>                                 |
| C.P. Virgen de Guadalupe      | <a href="http://cpvguadalupequi.juntaextremadura.net">http://cpvguadalupequi.juntaextremadura.net</a>                                 |
| C.P. Virgen de Guadalupe      | <a href="http://cpvguadalupearr.juntaextremadura.net">http://cpvguadalupearr.juntaextremadura.net</a>                                 |
| C.P. Virgen de la Antigua     | <a href="http://cpvdelantigua.juntaextremadura.net">http://cpvdelantigua.juntaextremadura.net</a>                                     |
| C.P. Virgen de la Consolación | <a href="http://cpvlaconsolacion.juntaextremadura.net">http://cpvlaconsolacion.juntaextremadura.net</a>                               |
| C.P. Virgen de la Cueva       | <a href="http://cpvdelacueva.juntaextremadura.net">http://cpvdelacueva.juntaextremadura.net</a>                                       |
| C.P. Virgen de la Jarrera     | <a href="http://cpvdelajarrera.juntaextremadura.net">http://cpvdelajarrera.juntaextremadura.net</a>                                   |
| C.P. Virgen de la Luz         | <a href="http://cpvdelaluzalconc.juntaextremadura.net">http://cpvdelaluzalconc.juntaextremadura.net</a>                               |
| C.P. Virgen de la Luz         | <a href="http://cpvdelaluzcheles.juntaextremadura.net">http://cpvdelaluzcheles.juntaextremadura.net</a>                               |
| C.P. Virgen de la Peña        | <a href="http://cpvirgendelapena.juntaextremadura.net">http://cpvirgendelapena.juntaextremadura.net</a>                               |
| C.P. Virgen de la Soledad     | <a href="http://cpvirgenlasoledad.juntaextremadura.net">http://cpvirgenlasoledad.juntaextremadura.net</a>                             |
| C.P. Virgen de la Vega        | <a href="http://cpvirgendelavega.juntaextremadura.net">http://cpvirgendelavega.juntaextremadura.net</a>                               |
| C.P. Virgen de los Milagros   | <a href="http://cpvdelosmilagros.juntaextremadura.net">http://cpvdelosmilagros.juntaextremadura.net</a>                               |
| C.P. Virgen de los Remedios   | <a href="http://cpvdelosremedios.juntaextremadura.net">http://cpvdelosremedios.juntaextremadura.net</a>                               |
| C.P. Virgen de Monfragüe      | <a href="http://cpvdemonfrague.juntaextremadura.net">http://cpvdemonfrague.juntaextremadura.net</a>                                   |
| C.P. Virgen del Carmen        | <a href="http://cpvdelcarmen.juntaextremadura.net">http://cpvdelcarmen.juntaextremadura.net</a>                                       |
| C.P. Virgen del Casar         | <a href="http://cpvirgendelcasar.juntaextremadura.net">http://cpvirgendelcasar.juntaextremadura.net</a>                               |
| C.P. Virgen del Encinar       | <a href="http://cpvdelencinar.juntaextremadura.net">http://cpvdelencinar.juntaextremadura.net</a>                                     |
| C.P. Virgen del Pilar         | <a href="http://cpvdelpilarvilla.juntaextremadura.net">http://cpvdelpilarvilla.juntaextremadura.net</a>                               |
| C.P. Virgen del Pilar         | <a href="http://cpvdelpilarlomas.juntaextremadura.net">http://cpvdelpilarlomas.juntaextremadura.net</a>                               |
| C.P. Zurbarán                 | <a href="http://cpzurbaranruecas.juntaextremadura.net">http://cpzurbaranruecas.juntaextremadura.net</a>                               |
| C.P. Zurbarán                 | <a href="http://cpzurbarancordob.juntaextremadura.net">http://cpzurbarancordob.juntaextremadura.net</a>                               |
| C.P. Zurbarán                 | <a href="http://cpzurbarancia.juntaextremadura.net">http://cpzurbarancia.juntaextremadura.net</a>                                     |
| C.P. Zurbarán                 | <a href="http://cpzurbarandonben.juntaextremadura.net">http://cpzurbarandonben.juntaextremadura.net</a>                               |
| CEINTEC                       | <a href="http://www.ceintec.com">http://www.ceintec.com</a>                                                                           |
| CEIP ANGEL FRIGOLA            | <a href="HTTP://www.juntadeandalucia.es/averroes/angelfrigola">HTTP://www.juntadeandalucia.es/averroes/angelfrigola</a>               |
| CEIP Juan Ramón Jiménez       | <a href="http://averroes.ced.junta-andalucia.es/juanramonjimenezbeas">http://averroes.ced.junta-andalucia.es/juanramonjimenezbeas</a> |
| CEIP N S DE LA SIERRA         | <a href="http://www.losgrupos.tk">http://www.losgrupos.tk</a>                                                                         |

|                                                  |                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CEIP SAN JOSE ARTESANO                           | <a href="http://www.omerique.net/twiki/bin/view/Main/CeipSanJoseArtesano">http://www.omerique.net/twiki/bin/view/Main/CeipSanJoseArtesano</a> |
| CEIP SAN WALABONSO                               | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/sanwalabonso">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/sanwalabonso</a>                       |
| CEIP VIRGEN DE CUADROS                           | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/cpvcuadros/">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/cpvcuadros/</a>                         |
| Centro de Profesores y Recursos de Logroño       | <a href="http://www.cprlogrono.com">http://www.cprlogrono.com</a>                                                                             |
| Colegio Educación Infantil "Corazón de María"    | <a href="http://www.cor-edux.org">http://www.cor-edux.org</a>                                                                                 |
| Colegio San José                                 | <a href="http://www3.planalfa.es/sanjosecarmelitas/">http://www3.planalfa.es/sanjosecarmelitas/</a>                                           |
| Comercio                                         | <a href="http://sauce.pntic.mec.es/~elopez5/">http://sauce.pntic.mec.es/~elopez5/</a>                                                         |
| Cosme García                                     | <a href="http://www.cosmegarcia.com/">http://www.cosmegarcia.com/</a>                                                                         |
| Departamento de Informática                      | <a href="http://www.iesSantVicent.com">www.iesSantVicent.com</a>                                                                              |
| Dpto. Econometría y Estadística                  | <a href="http://www.et.bs.ehu.es">http://www.et.bs.ehu.es</a>                                                                                 |
| Escuela de Adultos de San Federico               | <a href="http://www.escuelasanfede.org">http://www.escuelasanfede.org</a>                                                                     |
| Escuela Oficial de Idiomas de Vigo               | <a href="http://www.edu.xunta.es/centros/eoidevigo/">http://www.edu.xunta.es/centros/eoidevigo/</a>                                           |
| Escuela Politécnica Superior de Alcoy (UPV)      | <a href="http://nova.alc.upv.es">http://nova.alc.upv.es</a>                                                                                   |
| Escuela Superior de Hipnosis Clínica             | <a href="http://www.hipnosis.laweb.info">http://www.hipnosis.laweb.info</a>                                                                   |
| Escuela Universitaria Politécnica de Valladolid  | <a href="http://eup.uva.es">http://eup.uva.es</a>                                                                                             |
| ESI Valladolid                                   | <a href="http://www.esivalladolid.com">http://www.esivalladolid.com</a>                                                                       |
| EUSS                                             | <a href="http://www.euss.es">http://www.euss.es</a>                                                                                           |
| Hezigune (Saregune)                              | <a href="http://www.saregune.net">http://www.saregune.net</a>                                                                                 |
| I.E.S. Arroyo de San Serván                      | <a href="http://iesarroyosanservan.juntaextremadura.net">http://iesarroyosanservan.juntaextremadura.net</a>                                   |
| I.E.S. La Roca                                   | <a href="http://ieslaroca.juntaextremadura.net">http://ieslaroca.juntaextremadura.net</a>                                                     |
| I.E.S. ABDERA                                    | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesabdera/">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesabdera/</a>                           |
| I.E.S. Ágora                                     | <a href="http://iesagora.juntaextremadura.net">http://iesagora.juntaextremadura.net</a>                                                       |
| I.E.S. Al-Qazeres                                | <a href="http://iesalcaceres.juntaextremadura.net">http://iesalcaceres.juntaextremadura.net</a>                                               |
| I.E.S. Albarregas                                | <a href="http://iesalbarregas.juntaextremadura.net">http://iesalbarregas.juntaextremadura.net</a>                                             |
| I.E.S. ALCARIA                                   | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~41700348">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~41700348</a>                             |
| I.E.S. Antonio de Nebrija                        | <a href="http://iesantoniodebrija.juntaextremadura.net">http://iesantoniodebrija.juntaextremadura.net</a>                                     |
| I.E.S. Arroyo Harnina                            | <a href="http://iesarroyoharnina.juntaextremadura.net">http://iesarroyoharnina.juntaextremadura.net</a>                                       |
| I.E.S. Augustobriga                              | <a href="http://iesaugustobriga.juntaextremadura.net">http://iesaugustobriga.juntaextremadura.net</a>                                         |
| I.E.S. Augustobriga (Sección Villar del Pedroso) | <a href="http://seciesaugustnava.juntaextremadura.net">http://seciesaugustnava.juntaextremadura.net</a>                                       |
| I.E.S. Bárbara de Braganza                       | <a href="http://iesbarbarabraganza.juntaextremadura.net">http://iesbarbarabraganza.juntaextremadura.net</a>                                   |
| I.E.S. Bartolomé J. Gallardo                     | <a href="http://iesbgallardo.juntaextremadura.net">http://iesbgallardo.juntaextremadura.net</a>                                               |
| I.E.S. Bembezar                                  | <a href="http://iesbembezar.juntaextremadura.net">http://iesbembezar.juntaextremadura.net</a>                                                 |
| I.E.S. Benazaire                                 | <a href="http://iesbenazaire.juntaextremadura.net">http://iesbenazaire.juntaextremadura.net</a>                                               |
| I.E.S. Bioclimático                              | <a href="http://iesbioclimatico.juntaextremadura.net">http://iesbioclimatico.juntaextremadura.net</a>                                         |
| I.E.S. Burguillos del Cerro                      | <a href="http://iesburguilloscerro.juntaextremadura.net">http://iesburguilloscerro.juntaextremadura.net</a>                                   |
| I.E.S. Calamonte                                 | <a href="http://iescalamonte.juntaextremadura.net">http://iescalamonte.juntaextremadura.net</a>                                               |
| I.E.S. Carolina Coronado                         | <a href="http://iescarolinacoronado.juntaextremadura.net">http://iescarolinacoronado.juntaextremadura.net</a>                                 |
| I.E.S. CARTUJA                                   | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~18008841">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~18008841</a>                             |

|                                   |                                                                                                                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I.E.S. Castelar                   | <a href="http://iescastelar.juntaextremadura.net">http://iescastelar.juntaextremadura.net</a>                                       |
| I.E.S. Castillo de Luna           | <a href="http://iescastillodeluna.juntaextremadura.net">http://iescastillodeluna.juntaextremadura.net</a>                           |
| I.E.S. Cieza de León              | <a href="http://iesciezadeleon.juntaextremadura.net">http://iesciezadeleon.juntaextremadura.net</a>                                 |
| I.E.S. Cristo del Rosario         | <a href="http://iescristodelrosario.juntaextremadura.net">http://iescristodelrosario.juntaextremadura.net</a>                       |
| I.E.S. Cuatro Caminos             | <a href="http://iescuatrocaminos.juntaextremadura.net">http://iescuatrocaminos.juntaextremadura.net</a>                             |
| I.E.S. CURA VALERA                | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/curavalera/">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/curavalera/</a>               |
| I.E.S. de Navalморal de la Mata   | <a href="http://iesnavalморal.juntaextremadura.net">http://iesnavalморal.juntaextremadura.net</a>                                   |
| I.E.S. Donoso Cortés              | <a href="http://iesdonosocortes.juntaextremadura.net">http://iesdonosocortes.juntaextremadura.net</a>                               |
| I.E.S. Dr. Fernández Santana      | <a href="http://iesfernandezsantana.juntaextremadura.net">http://iesfernandezsantana.juntaextremadura.net</a>                       |
| I.E.S. El Brocense                | <a href="http://ieselbrocense.juntaextremadura.net">http://ieselbrocense.juntaextremadura.net</a>                                   |
| I.E.S. EL PALMERAL                | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/palmeral">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/palmeral</a>                     |
| I.E.S. El Palmeral                | <a href="http://www.ieselpalmeral.org">http://www.ieselpalmeral.org</a>                                                             |
| I.E.S. El Pomar                   | <a href="http://ieselpomar.juntaextremadura.net">http://ieselpomar.juntaextremadura.net</a>                                         |
| I.E.S. Emérita Augusta            | <a href="http://iesemeritaaugusta.juntaextremadura.net">http://iesemeritaaugusta.juntaextremadura.net</a>                           |
| I.E.S. Enrique Díez Canedo        | <a href="http://iesediezcanedo.juntaextremadura.net">http://iesediezcanedo.juntaextremadura.net</a>                                 |
| I.E.S. Eugenio Frutos             | <a href="http://ieseugeniofrutos.juntaextremadura.net">http://ieseugeniofrutos.juntaextremadura.net</a>                             |
| I.E.S. Extremadura                | <a href="http://iesextremadura-meri.juntaextremadura.net">http://iesextremadura-meri.juntaextremadura.net</a>                       |
| I.E.S. Extremadura                | <a href="http://iesextremadura.juntaextremadura.net">http://iesextremadura.juntaextremadura.net</a>                                 |
| I.E.S. Fernando Robina            | <a href="http://iesfernandorobina.juntaextremadura.net">http://iesfernandorobina.juntaextremadura.net</a>                           |
| I.E.S. FRANCISCO AYALA            | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesfrancisc oayala">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesfrancisc oayala</a> |
| I.E.S. Francisco de Orellana      | <a href="http://iesfdeorellana.juntaextremadura.net">http://iesfdeorellana.juntaextremadura.net</a>                                 |
| I.E.S. FRANCISCO JAVIER DE BURGOS | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesfjburos">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesfjburos</a>                 |
| I.E.S. Fuente de Cantos           | <a href="http://iesfuentedecantos.juntaextremadura.net">http://iesfuentedecantos.juntaextremadura.net</a>                           |
| I.E.S. Fuente Roniel              | <a href="http://iesfuentesroniel.juntaextremadura.net">http://iesfuentesroniel.juntaextremadura.net</a>                             |
| I.E.S. Gabriel y Galán            | <a href="http://iesgabrielygalan.juntaextremadura.net">http://iesgabrielygalan.juntaextremadura.net</a>                             |
| I.E.S. Gabriel y Galán            | <a href="http://iesgabrielygalan-pl.juntaextremadura.net">http://iesgabrielygalan-pl.juntaextremadura.net</a>                       |
| I.E.S. Gonzalo Torrente Ballester | <a href="http://iesgonzalotorrenteb.juntaextremadura.net">http://iesgonzalotorrenteb.juntaextremadura.net</a>                       |
| I.E.S. Gregorio Marañón           | <a href="http://iesgregoriomaranon.juntaextremadura.net">http://iesgregoriomaranon.juntaextremadura.net</a>                         |
| I.E.S. GUSTAVO ADOLFO BECQUER     | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesbecquer sevilla">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesbecquer sevilla</a> |
| I.E.S. ITALICA                    | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/ies_italica">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/ies_italica</a>               |
| I.E.S. J.Rodrigo Botet            | <a href="http://www.iesrodrigobotet.com">http://www.iesrodrigobotet.com</a>                                                         |
| I.E.S. Jalama                     | <a href="http://iesjalama.juntaextremadura.net">http://iesjalama.juntaextremadura.net</a>                                           |
| I.E.S. JANDULA                    | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesjandula">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesjandula</a>                 |
| I.E.S. Jaranda                    | <a href="http://iesjaranda.juntaextremadura.net">http://iesjaranda.juntaextremadura.net</a>                                         |
| I.E.S. Jariza                     | <a href="http://iesmgonzalokorreas.juntaextremadura.net">http://iesmgonzalokorreas.juntaextremadura.net</a>                         |
| I.E.S. Javier García Téllez       | <a href="http://iesjgarciatellez.juntaextremadura.net">http://iesjgarciatellez.juntaextremadura.net</a>                             |
| I.E.S. Joaquín Sama               | <a href="http://iesjoaquinsama.juntaextremadura.net">http://iesjoaquinsama.juntaextremadura.net</a>                                 |
| I.E.S. Jose Manzano               | <a href="http://iesjosemanzano.juntaextremadura.net">http://iesjosemanzano.juntaextremadura.net</a>                                 |
| I.E.S. LA RABIDA                  | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/ies_rabida">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/ies_rabida</a>                 |

|                                                          |                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I.E.S. La Serena                                         | <a href="http://ieslaserena.juntaextremadura.net">http://ieslaserena.juntaextremadura.net</a>                                           |
| I.E.S. La Zarza                                          | <a href="http://ieslazarza.juntaextremadura.net">http://ieslazarza.juntaextremadura.net</a>                                             |
| I.E.S. Lacimurga Constantia Iulia                        | <a href="http://ieslacimurgaci.juntaextremadura.net">http://ieslacimurgaci.juntaextremadura.net</a>                                     |
| I.E.S. LITORAL                                           | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/ieslitoral">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/ieslitoral</a>                     |
| I.E.S. LLANES                                            | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~41700117">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~41700117</a>                       |
| I.E.S. López de Arenas                                   | <a href="http://www.lopezdearenas.com">http://www.lopezdearenas.com</a>                                                                 |
| I.E.S. LOPEZ DE ARENAS                                   | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~41008507">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~41008507</a>                       |
| I.E.S. Los Moriscos                                      | <a href="http://ieslosmoriscos.juntaextremadura.net">http://ieslosmoriscos.juntaextremadura.net</a>                                     |
| I.E.S. Loustau-Valverde                                  | <a href="http://iesloustauvalverde.juntaextremadura.net">http://iesloustauvalverde.juntaextremadura.net</a>                             |
| I.E.S. Luis de Morales                                   | <a href="http://iesluisdemorales.juntaextremadura.net">http://iesluisdemorales.juntaextremadura.net</a>                                 |
| I.E.S. Maestro Domingo Cáceres                           | <a href="http://iesmdomingocaceres.juntaextremadura.net">http://iesmdomingocaceres.juntaextremadura.net</a>                             |
| I.E.S. Maestro Gonzalo Korreas (Sección Vva. de la Vera) | <a href="http://seciesmgkorreasj.juntaextremadura.net">http://seciesmgkorreasj.juntaextremadura.net</a>                                 |
| I.E.S. Maestro Juan Calero                               | <a href="http://iesmtrojuancalero.juntaextremadura.net">http://iesmtrojuancalero.juntaextremadura.net</a>                               |
| I.E.S. Manuel Godoy                                      | <a href="http://iesmanuelgodoy.juntaextremadura.net">http://iesmanuelgodoy.juntaextremadura.net</a>                                     |
| I.E.S. MARE NOSTRUM                                      | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/ies_mare_nostrum">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/ies_mare_nostrum</a>         |
| I.E.S. Mario Rosso de Luna                               | <a href="http://iesmariosodeluna.juntaextremadura.net">http://iesmariosodeluna.juntaextremadura.net</a>                                 |
| I.E.S. Meléndez Valdés                                   | <a href="http://iesmenendezvaldesce.juntaextremadura.net">http://iesmenendezvaldesce.juntaextremadura.net</a>                           |
| I.E.S. Muñoz Torrero                                     | <a href="http://iesmunoztorrero.juntaextremadura.net">http://iesmunoztorrero.juntaextremadura.net</a>                                   |
| I.E.S. MURGI                                             | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesmurgi">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesmurgi</a>                         |
| I.E.S. Norba Caesarina                                   | <a href="http://iesnorba.juntaextremadura.net">http://iesnorba.juntaextremadura.net</a>                                                 |
| I.E.S. Ntra. Sra. de Botoa                               | <a href="http://iesnsdebotoa.juntaextremadura.net">http://iesnsdebotoa.juntaextremadura.net</a>                                         |
| I.E.S. NTRA. SRA. DE LOS REMEDIOS                        | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/ieslosremedios">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/ieslosremedios</a>             |
| I.E.S. Parque de Monfragüe                               | <a href="http://iesparquedemofrague.juntaextremadura.net">http://iesparquedemofrague.juntaextremadura.net</a>                           |
| I.E.S. Pedro Alfonso de Orellana                         | <a href="http://iespalfonsoorellana.juntaextremadura.net">http://iespalfonsoorellana.juntaextremadura.net</a>                           |
| I.E.S. PEDRO ANTONIO DE ALARCON                          | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~18004793">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~18004793</a>                       |
| I.E.S. Pedro de Valdivia                                 | <a href="http://iespedrovaldivia.juntaextremadura.net">http://iespedrovaldivia.juntaextremadura.net</a>                                 |
| I.E.S. PEDRO ESPINOSA                                    | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iespedroespinosa">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iespedroespinosa</a>         |
| I.E.S. Pérez Comendador                                  | <a href="http://iesperezcomendador.juntaextremadura.net">http://iesperezcomendador.juntaextremadura.net</a>                             |
| I.E.S. POETAS ANDALUCES                                  | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/poetas_andaluces">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/poetas_andaluces</a>         |
| I.E.S. Profesor Hernández Pacheco                        | <a href="http://ieshernandezpacheco.juntaextremadura.net">http://ieshernandezpacheco.juntaextremadura.net</a>                           |
| I.E.S. Puente Ajuda                                      | <a href="http://iespuenteajuda.juntaextremadura.net">http://iespuenteajuda.juntaextremadura.net</a>                                     |
| I.E.S. PUERTA DE ANDALUCÍA                               | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iespuertadeandalucia">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iespuertadeandalucia</a> |
| I.E.S. Ramón Carande                                     | <a href="http://iesramoncarande.juntaextremadura.net">http://iesramoncarande.juntaextremadura.net</a>                                   |
| I.E.S. Reino Aftasi                                      | <a href="http://iesreinoaftasi.juntaextremadura.net">http://iesreinoaftasi.juntaextremadura.net</a>                                     |
| I.E.S. Rodríguez Moñino                                  | <a href="http://iesrodriguezmonino.juntaextremadura.net">http://iesrodriguezmonino.juntaextremadura.net</a>                             |
| I.E.S. Sáenz de Buruaga                                  | <a href="http://iessaenzdeburuaga.juntaextremadura.net">http://iessaenzdeburuaga.juntaextremadura.net</a>                               |

|                                               |                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I.E.S. San Fernando                           | <a href="http://iessanfernando.juntaextremadura.net">http://iessanfernando.juntaextremadura.net</a>                                     |
| I.E.S. San José                               | <a href="http://iessanjose-vva.juntaextremadura.net">http://iessanjose-vva.juntaextremadura.net</a>                                     |
| I.E.S. San José                               | <a href="http://iessanjose-badajoz.juntaextremadura.net">http://iessanjose-badajoz.juntaextremadura.net</a>                             |
| I.E.S. San Martín                             | <a href="http://iestalayuela.juntaextremadura.net">http://iestalayuela.juntaextremadura.net</a>                                         |
| I.E.S. San Pedro de Alcántara                 | <a href="http://iesspedroalcantara.juntaextremadura.net">http://iesspedroalcantara.juntaextremadura.net</a>                             |
| I.E.S. San Roque                              | <a href="http://iessanroque.juntaextremadura.net">http://iessanroque.juntaextremadura.net</a>                                           |
| I.E.S. Santa Eulalia                          | <a href="http://iessantaetulalia.juntaextremadura.net">http://iessantaetulalia.juntaextremadura.net</a>                                 |
| I.E.S. Santa Lucía del Trampal                | <a href="http://iesstaluciatrampal.juntaextremadura.net">http://iesstaluciatrampal.juntaextremadura.net</a>                             |
| I.E.S. Santiago Apostol                       | <a href="http://iessantiagoapostol.juntaextremadura.net">http://iessantiagoapostol.juntaextremadura.net</a>                             |
| I.E.S. Saulo Torón                            | <a href="http://saulotoron.net">http://saulotoron.net</a>                                                                               |
| I.E.S. Segura de León                         | <a href="http://iesseguradeleon.juntaextremadura.net">http://iesseguradeleon.juntaextremadura.net</a>                                   |
| I.E.S. SERITIUM                               | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/seritium/">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/seritium/</a>                       |
| I.E.S. Siberia Extremeña                      | <a href="http://iessiberiaextremena.juntaextremadura.net">http://iessiberiaextremena.juntaextremadura.net</a>                           |
| I.E.S. Sierra de Montánchez                   | <a href="http://iessierramontanchez.juntaextremadura.net">http://iessierramontanchez.juntaextremadura.net</a>                           |
| I.E.S. Suárez de Figueroa                     | <a href="http://iessuarezdefigueroa.juntaextremadura.net">http://iessuarezdefigueroa.juntaextremadura.net</a>                           |
| I.E.S. TORRE ALMIRANTE                        | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/ies_torre_almirante/">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/ies_torre_almirante/</a> |
| I.E.S. TORRE DEL PRADO                        | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/torredelprado">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/torredelprado</a>               |
| I.E.S. Turgalium                              | <a href="http://iesturgalium.juntaextremadura.net">http://iesturgalium.juntaextremadura.net</a>                                         |
| I.E.S. Universidad Laboral                    | <a href="http://iesuniverslaboral.juntaextremadura.net">http://iesuniverslaboral.juntaextremadura.net</a>                               |
| I.E.S. Valle de Ambroz                        | <a href="http://iesvalledeambroz.juntaextremadura.net">http://iesvalledeambroz.juntaextremadura.net</a>                                 |
| I.E.S. Valle del Alagón                       | <a href="http://iesalagon.juntaextremadura.net">http://iesalagon.juntaextremadura.net</a>                                               |
| I.E.S. Valle del Jerte                        | <a href="http://iesvallejerte-pl.juntaextremadura.net">http://iesvallejerte-pl.juntaextremadura.net</a>                                 |
| I.E.S. Valverde de Leganés                    | <a href="http://iesvalverdeleganes.juntaextremadura.net">http://iesvalverdeleganes.juntaextremadura.net</a>                             |
| I.E.S. Vegas Bajas                            | <a href="http://iesvegasbajas.juntaextremadura.net">http://iesvegasbajas.juntaextremadura.net</a>                                       |
| I.E.S. Virgen de Gracia                       | <a href="http://iesvirgendegracia.juntaextremadura.net">http://iesvirgendegracia.juntaextremadura.net</a>                               |
| I.E.S. Virgen de Guadalupe                    | <a href="http://iesvirgenguadalupe.juntaextremadura.net">http://iesvirgenguadalupe.juntaextremadura.net</a>                             |
| I.E.S. Virgen de Soterraño                    | <a href="http://iesvirgensoterrano.juntaextremadura.net">http://iesvirgensoterrano.juntaextremadura.net</a>                             |
| I.E.S. Virgen del Puerto                      | <a href="http://iesvirgendelpuerto.juntaextremadura.net">http://iesvirgendelpuerto.juntaextremadura.net</a>                             |
| I.E.S. Virgen del Puerto (Sección de Piornal) | <a href="http://seciesvpuertopla.juntaextremadura.net">http://seciesvpuertopla.juntaextremadura.net</a>                                 |
| I.E.S. ZARZA DE GRANADILLA                    | <a href="http://ieszarzagranadilla.juntaextremadura.net">http://ieszarzagranadilla.juntaextremadura.net</a>                             |
| I.E.S. Zurbarán                               | <a href="http://ieszurbaran-navalm.juntaextremadura.net">http://ieszurbaran-navalm.juntaextremadura.net</a>                             |
| I.E.S. Zurbarán                               | <a href="http://ieszurbaran-badajoz.juntaextremadura.net">http://ieszurbaran-badajoz.juntaextremadura.net</a>                           |
| I.E.S. Zurbarán (Sección Castañar de Ibor)    | <a href="http://secieszurbaranna.juntaextremadura.net">http://secieszurbaranna.juntaextremadura.net</a>                                 |
| I.E.S. Donapea                                | <a href="http://www.pnte.cfnavarra.es/ies.donapea">http://www.pnte.cfnavarra.es/ies.donapea</a>                                         |
| I.E.S.O de Siruela                            | <a href="http://iesodesiruela.juntaextremadura.net">http://iesodesiruela.juntaextremadura.net</a>                                       |
| I.E.S.O. de Ceclavín                          | <a href="http://iesodececlavin.juntaextremadura.net">http://iesodececlavin.juntaextremadura.net</a>                                     |
| I.E.S.O. de Tiétar del Caudillo               | <a href="http://iesodetietar.juntaextremadura.net">http://iesodetietar.juntaextremadura.net</a>                                         |
| I.E.S.O. Quercus                              | <a href="http://iesoquercus.juntaextremadura.net">http://iesoquercus.juntaextremadura.net</a>                                           |
| I.E.S.O. Val de Xálima                        | <a href="http://iesovaldexalima.juntaextremadura.net">http://iesovaldexalima.juntaextremadura.net</a>                                   |

|                                         |                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I.E.S.O. Villanueva del Fresno          | <a href="http://iesvillanuevafresno.juntaextremadura.net">http://iesvillanuevafresno.juntaextremadura.net</a>                   |
| IES 25 ABRIL                            | <a href="http://ies25abril.dsland.org">http://ies25abril.dsland.org</a>                                                         |
| IES AGUADULCE                           | <a href="http://www.iesaguadulce.org">www.iesaguadulce.org</a>                                                                  |
| IES Aljanadic                           | <a href="http://www.aljanadic.net">http://www.aljanadic.net</a>                                                                 |
| IES Azahar                              | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesazahar">www.juntadeandalucia.es/averroes/iesazahar</a>                      |
| IES de Capdepera                        | <a href="http://www.iescapdepera.org/">http://www.iescapdepera.org/</a>                                                         |
| IES de Capdepera                        | <a href="http://www.iescapdepera.org/">http://www.iescapdepera.org/</a>                                                         |
| IES Diego de Guzmán y Quesada           | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesdiegodeguzman">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesdiegodeguzman</a> |
| IES Francisco de los Rios               | <a href="http://iesfcorios.no-ip.org">http://iesfcorios.no-ip.org</a>                                                           |
| IES Fuente San Luís                     | <a href="http://iesfuentesanluis.org">http://iesfuentesanluis.org</a>                                                           |
| IES Gregori Maïans                      | <a href="http://www.iesgregorimaïans.org">www.iesgregorimaïans.org</a>                                                          |
| IES LA ARBOLEDA                         | <a href="http://averroes.ced.junta-andalucia.es/ies_laarboleda/">http://averroes.ced.junta-andalucia.es/ies_laarboleda/</a>     |
| IEs La Ribera                           | <a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/ieslaribera">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/ieslaribera</a>           |
| IES La Torreta                          | <a href="http://www.latorretaonline.com">http://www.latorretaonline.com</a>                                                     |
| IES LUIS VELEZ DE GUEVARA               | <a href="http://www.iesluisvelez.org">http://www.iesluisvelez.org</a>                                                           |
| IES LUIS VELEZ DE GUEVARA               | <a href="http://www.ieslusivelez.org">http://www.ieslusivelez.org</a>                                                           |
| IES Maria Ibars                         | <a href="http://www.iesmariaibars.org">http://www.iesmariaibars.org</a>                                                         |
| IES MONTERROSO.                         | <a href="http://www.iesmonterroso.org">http://www.iesmonterroso.org</a>                                                         |
| IES NTRA. SRA. DE ALHARILLA             | <a href="http://www.iesporcuna.es">www.iesporcuna.es</a>                                                                        |
| IES Politécnico de Castellón            | <a href="http://www.iespolitecnic.org/">http://www.iespolitecnic.org/</a>                                                       |
| IES Porta da Auga                       | <a href="http://iportadaauga.org">iportadaauga.org</a>                                                                          |
| IES Sant Vicent Ferrer                  | <a href="http://www.iesSantVicent.com">www.iesSantVicent.com</a>                                                                |
| IES Severo Ochoa                        | <a href="http://www.ctv.es/USERS/is3elche/">http://www.ctv.es/USERS/is3elche/</a>                                               |
| IES-SEP Escola del Treball              | <a href="http://www.escoladeltreball.org">http://www.escoladeltreball.org</a>                                                   |
| INstituto de Actividades Profesionales  | <a href="http://www.iapweb.com">http://www.iapweb.com</a>                                                                       |
| La Laboral                              | <a href="http://centros6.pntic.mec.es/~lalabora/">http://centros6.pntic.mec.es/~lalabora/</a>                                   |
| La Salle                                | <a href="http://www.lasallepalencia.org">http://www.lasallepalencia.org</a>                                                     |
| La Salle Berrozpe                       | <a href="http://www.lasalleberrozpe.com">http://www.lasalleberrozpe.com</a>                                                     |
| la salle san ildefonso                  | <a href="http://www.lasallesi.com">www.lasallesi.com</a>                                                                        |
| Manuel Bartolomé Cossío                 | <a href="http://www.cossio.net">http://www.cossio.net</a>                                                                       |
| San Juan Bautista                       | <a href="http://www.lasalle.es/corrales">http://www.lasalle.es/corrales</a>                                                     |
| Saregune                                | <a href="http://www.saregune.net">http://www.saregune.net</a>                                                                   |
| Seccion I.E.S (I.E.S. Parque Monfragüe) | <a href="http://iessparquemonfrague.juntaextremadura.net">http://iessparquemonfrague.juntaextremadura.net</a>                   |
| TORRE DEL PRADO                         | <a href="http://www.iestorredelprado.com">www.iestorredelprado.com</a>                                                          |
| Universidad de Cádiz                    | <a href="http://osl.uca.es">http://osl.uca.es</a>                                                                               |
| Universidad de Murcia                   | <a href="http://www.um.es/atika/softla/">http://www.um.es/atika/softla/</a>                                                     |
| Universidad de Navarra                  | <a href="http://www.unav.es/">http://www.unav.es/</a>                                                                           |
| Universidad de Zaragoza                 | <a href="http://www.unizar.es/">http://www.unizar.es/</a>                                                                       |
| Universitat Jaume I                     | <a href="http://www.uji.es">http://www.uji.es</a>                                                                               |

|                                                |                             |
|------------------------------------------------|-----------------------------|
| www.demalaga.net                               | http://www.demalaga.net/    |
| www.ejerciciosresueltos.com                    | www.ejerciciosresueltos.com |
| Xarxa d'universitats Institut Joan Lluís Vives | http://www.vives.org        |

Para más información sobre centros educativos, visite <http://www.libroblanco.com>

## Administraciones usando software libre

|        |                        |           |
|--------|------------------------|-----------|
| CC.AA. | Santiago               | A Coruña  |
| Ayto   | A Coruña               | A Coruña  |
| Ayto   | Camariñas              | A coruña  |
| Ayto   | Carnota                | A Coruña  |
| Ayto   | Concello de Cabana     | A Coruña  |
| Ayto   | Aramaio                | Alava     |
| Ayto   | Vitoria                | Alava     |
| Ayto   | Monóvar* (No oficial)  | Alicante  |
| Ayto   | Santa Pola             | Alicante  |
| Ayto   | Abla                   | Almería   |
| Ayto   | Mojacar                | Almería   |
| Ayto   | Roquetas de Mar        | Almería   |
| Ayto   | Moreda de Aller        | Asturias  |
| Ayto   | Regueras               | Asturias  |
| Ayto   | Ávila                  | Ávila     |
| CC.AA. | Mérida                 | Badajoz   |
| Ayto   | Barberá del Vallés     | Barcelona |
| Ayto   | Granollers             | Barcelona |
| Ayto   | La Roca del Vallés     | Barcelona |
| Ayto   | Montseny               | Barcelona |
| Ayto   | Mollet del Vallés      | Barcelona |
| Ayto   | Olivella               | Barcelona |
| Ayto   | Premiá de Mar          | Barcelona |
| Ayto   | Sant Bartomeu del Grau | Barcelona |
| Otros  | Sta. Creu de Jutglar   | Barcelona |
| Ayto   | Torderá                | Barcelona |
| Ayto   | Torrelles de Llobregat | Barcelona |
| Ayto   | Alcudia                | Bealeares |
| Ayto   | Ondarroa               | Bizkaia   |
| Otros  | Burgos                 | Burgos    |
| Ayto   | Cayuela                | Burgos    |
| Ayto   | Oña                    | Burgos    |
| Ayto   | Arcos de la Frontera   | Cádiz     |
| Ayto   | Jerez de la Frontera   | Cádiz     |
| Ayto   | San Roque              | Cádiz     |
| Ayto   | Vejer de la Frontera   | Cádiz     |

|        |                             |             |
|--------|-----------------------------|-------------|
| Ayto   | Penagos                     | Cantabria   |
| Ayto   | Polanco                     | Cantabria   |
| Ayto   | Santa María de Cayón        | Cantabria   |
| Ayto   | Vega de Liébana             | Cantabria   |
| Ayto   | Benicarlo                   | Castellón   |
| Ayto   | Fuentes de Ayodar           | Castellón   |
| Ayto   | Ballesteros de Calatrava    | Ciudad Real |
| Ayto   | Ciudad Real                 | Ciudad Real |
| Ayto   | Pedro Muñoz                 | Ciudad Real |
| Ayto   | Puertollano                 | Ciudad Real |
| Ayto   | Cabra                       | Córdoba     |
| Ayto   | Pals                        | Gerona      |
| Ayto   | Sant Feliú de Guixols       | Gerona      |
| Ayto   | Errezil                     | Gipuzkoa    |
| Ayto   | Altzo                       | Gipuzkoa    |
| Ayto   | Arrasate-Mondragon          | Gipuzkoa    |
| Ayto   | Bergara                     | Gipuzkoa    |
| Ayto   | Donostia-San Sebastián      | Gipuzkoa    |
| Ayto   | Eibar                       | Gipuzkoa    |
| Ayto   | Elgeta                      | Gipuzkoa    |
| Ayto   | Eskoriatza                  | Gipuzkoa    |
| Ayto   | Gipuzkoa                    | Gipuzkoa    |
| Ayto   | Orio                        | Gipuzkoa    |
| Ayto   | Alcafar                     | Granada     |
| Ayto   | El Padul                    | Granada     |
| Ayto   | Granada                     | Granada     |
| Ayto   | Azuqueca de henares         | Guadalajara |
| Ayto   | Azuqueca de Henares         | Guadalajara |
| Ayto   | Aizarnazabal                | Guipuzcoa   |
| Ayto   | bollullos par del condado   | Huelva      |
| Ayto   | Huesca                      | Huesca      |
| Ayto   | Jaén                        | Jaén        |
| Ayto   | Martos                      | Jaén        |
| Ayto   | Úbeda                       | Jaén        |
| Otros  | Calahorra                   | La Rioja    |
| Ayto   | Haro                        | La Rioja    |
| CC.AA. | Logroño                     | La Rioja    |
| Ayto   | Logroño                     | La Rioja    |
| Otros  | Logroño                     | La Rioja    |
| Ayto   | Santo Domingo de la Calzada | La Rioja    |

|                |                         |            |
|----------------|-------------------------|------------|
| Ayto           | León                    | León       |
| Ayto           | San Andrés del Rabanedo | León       |
| Ayto           | Vega de Valcarce        | León       |
| Ayto           | Pobla de Segur          | Lérida     |
| Ayto           | Alcobendas              | Madrid     |
| Ayto           | Alcorcón                | Madrid     |
| Ayto           | Algete                  | Madrid     |
| Ayto           | Chapineria              | Madrid     |
| Ayto           | Colmenar Viejo          | Madrid     |
| Ayto           | Leganés                 | Madrid     |
| Otros          | Madrid                  | Madrid     |
| Ayto           | Moralzarzal             | Madrid     |
| Ayto           | Parla                   | Madrid     |
| Ayto           | Pinilla de Valle        | Madrid     |
| Ayto           | Valdemoro               | Madrid     |
| Ayto           | Manilva                 | Málaga     |
| Ayto           | Bullas                  | Murcia     |
| Ayto           | Cehegin                 | Murcia     |
| Ayto           | Lorca                   | Murcia     |
| Ayto           | Pliego                  | Murcia     |
| Ayto           | Ricote                  | Murcia     |
| Ayto           | Yecla                   | Murcia     |
| Ayto           | Pereiro de Aguiar       | Ourense    |
| Ayto           | A lama                  | Pontevedra |
| Ayto           | Campo Lameiro           | Pontevedra |
| Ayto           | Cangas                  | Pontevedra |
| Ayto           | Cangas de Morrazo       | Pontevedra |
| Ayto           | PonteCaldeas            | Pontevedra |
| Ayto           | Soutomaior              | Pontevedra |
| Ayto           | Vigo                    | Pontevedra |
| Ayto           | Escorial de la Sierra   | Salamanca  |
| Ayto           | Cuéllar                 | Segovia    |
| Ayto           | Casariche               | Sevilla    |
| Ayto           | Marchena                | Sevilla    |
| Ayto           | Utrera                  | Sevilla    |
| Ayto           | Falset                  | Tarragona  |
| Admon. central |                         | Tenerife   |
| Ayto           | San Juan de la Rambla   | Tenerife   |
| Ayto           | Carranque               | Toledo     |
| Ayto           | Orgaz                   | Toledo     |

|      |            |                                                                                     |
|------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Ayto | Toledo     | Toledo                                                                              |
| Ayto | Carcaixent | Valencia                                                                            |
| Ayto | Gestaltar  | Valencia                                                                            |
| Ayto | Peñafiel   | Valladolid                                                                          |
| Ayto | Valladolid | Valladolid                                                                          |
| Ayto | Zamora     | Zamora                                                                              |
| Ayto | Zaragoza   | Zaragoza<br><a href="http://www.ayto-zaragoza.es/">http://www.ayto-zaragoza.es/</a> |

**Para más información sobre administraciones, visite <http://www.libroblanco.com>**

## Grupos locales de usuarios de software libre

|                                                                  |                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ADALA                                                            | <a href="http://www.adala.org/">http://www.adala.org/</a>                                             |
| ADITEL                                                           | <a href="http://www.aditel.org">http://www.aditel.org</a>                                             |
| AFULS (Asoc. de Fuenlabrada para la Libre difusión del Software) | <a href="http://www.afuls.org">http://www.afuls.org</a>                                               |
| AGALI                                                            | <a href="http://www.agali.org/">http://www.agali.org/</a>                                             |
| AGIL – Asociación a favor del GIS libre                          | <a href="http://www.agiles.org">http://www.agiles.org</a>                                             |
| AGNIX                                                            | <a href="http://www.agnix.org">http://www.agnix.org</a>                                               |
| Almozara Digital                                                 | <a href="http://digital.almozara.net">http://digital.almozara.net</a>                                 |
| Asoc. Derecho y Nuevas Tecnologías                               | <a href="http://www.derechoynuevastecnologias.org">http://www.derechoynuevastecnologias.org</a>       |
| Asociación de usuarios de Linux de Cartagena                     | <a href="http://www.upct.es/alumnos/asociaciones.htm">http://www.upct.es/alumnos/asociaciones.htm</a> |
| Asociación Debian España                                         | <a href="http://www.debian.org">http://www.debian.org</a>                                             |
| ASSL                                                             | <a href="http://assl-site.net/">http://assl-site.net/</a>                                             |
| Associació codilliure                                            | <a href="http://www.codilliure.org/">http://www.codilliure.org/</a>                                   |
| AsturiasWireless                                                 | <a href="http://www.asturiaswireless.net/">http://www.asturiaswireless.net/</a>                       |
| AsturLiNux                                                       | <a href="http://www.asturlinux.org/">http://www.asturlinux.org/</a>                                   |
| AUGCYL                                                           | <a href="http://augcyl.org/">http://augcyl.org/</a>                                                   |
| Aulir (Asociación de Usuarios GNU/Linux de La Rioja)             | <a href="http://www.aulir.com">http://www.aulir.com</a>                                               |
| AUSLAE                                                           | <a href="http://www.auslae.org/">http://www.auslae.org/</a>                                           |
| BADOPI                                                           | <a href="http://www.badopi.org">http://www.badopi.org</a>                                             |
| Barahacks                                                        | <a href="http://barahacks.dnsalias.org/">http://barahacks.dnsalias.org/</a>                           |
| BerroWireless                                                    | <a href="http://www.berrowls.net">http://www.berrowls.net</a>                                         |
| BULMA                                                            | <a href="http://bulmalug.net/">http://bulmalug.net/</a>                                               |
| CAGESOL Campogibaltareños Entusiastas del Software Libre         | <a href="http://www.cagesol.org/">http://www.cagesol.org/</a>                                         |
| CALIU                                                            | <a href="http://www.caliu.info">http://www.caliu.info</a>                                             |
| Capítulo de Estudiantes ACM de la URJC                           | <a href="http://acm.escet.urjc.es">http://acm.escet.urjc.es</a>                                       |
| Cat-Linux                                                        | <a href="http://www.cat-linux.com/">http://www.cat-linux.com/</a>                                     |
| Catux                                                            | <a href="http://www.catux.org">http://www.catux.org</a>                                               |
| Co.A.L.A. (Colectivo de Apoyo a Linux de Asturias)               | <a href="http://www.coala.uniovi.es">http://www.coala.uniovi.es</a>                                   |
| Comunitat de Programari Lliure de les Terres de l'Ebre           | <a href="http://cplte.blogspot.com">http://cplte.blogspot.com</a>                                     |
| Core dumped                                                      | <a href="http://hal9000.eui.upm.es">http://hal9000.eui.upm.es</a>                                     |
| CRYSOL                                                           | <a href="http://crysol.inf-cr.uclm.es/">http://crysol.inf-cr.uclm.es/</a>                             |
| downgrade hacklab                                                | <a href="http://downgrade.hacklabs.org/">http://downgrade.hacklabs.org/</a>                           |
| DSL                                                              | <a href="http://dsl.upc.es/">http://dsl.upc.es/</a>                                                   |
| e-ghost                                                          | <a href="http://eghost.deusto.es/">http://eghost.deusto.es/</a>                                       |

|                                                                 |                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| El Palmo digital                                                | <a href="http://www.ensanjose.net/">http://www.ensanjose.net/</a>                                               |
| Eldemonio                                                       | <a href="http://www.eldemonio.org">http://www.eldemonio.org</a>                                                 |
| Enredadera                                                      | <a href="http://www.enredadera.org">http://www.enredadera.org</a>                                               |
| eSlack: Grupo de usuarios de Slackware                          | <a href="http://www.eslack.org">http://www.eslack.org</a>                                                       |
| EUSKAL LINUX                                                    | <a href="http://www.euskal-linux.org/">http://www.euskal-linux.org/</a>                                         |
| EuskalGNU                                                       | <a href="http://www.euskalgnu.org/">http://www.euskalgnu.org/</a>                                               |
| EuskalWireless.NET                                              | <a href="http://www.euskalwireless.net">http://www.euskalwireless.net</a>                                       |
| GALPON                                                          | <a href="http://galpon.org">http://galpon.org</a>                                                               |
| gclUB: Grupo por el Conocimiento Libre en la UB                 | <a href="http://gclub.ub.es">http://gclub.ub.es</a>                                                             |
| Gcubo                                                           | <a href="http://gcubo.org">http://gcubo.org</a>                                                                 |
| GILUG                                                           | <a href="http://www.gilug.org/">http://www.gilug.org/</a>                                                       |
| Glisa                                                           | <a href="http://glisa.hispalinux.es/">http://glisa.hispalinux.es/</a>                                           |
| GLUB                                                            | <a href="http://www.glub.biz">http://www.glub.biz</a>                                                           |
| GLUEM                                                           | <a href="http://www.gluem.org">http://www.gluem.org</a>                                                         |
| GLUG                                                            | <a href="http://www.glug.es">http://www.glug.es</a>                                                             |
| GNUAB                                                           | <a href="http://www.gnuab.org/">http://www.gnuab.org/</a>                                                       |
| GPL URV                                                         | <a href="http://www.gplurv.org">http://www.gplurv.org</a>                                                       |
| GPLTarragona                                                    | <a href="http://www.gpltarragona.org">http://www.gpltarragona.org</a>                                           |
| GPUL                                                            | <a href="http://www.gpul.org/">http://www.gpul.org/</a>                                                         |
| GRULLA                                                          | <a href="http://grulla.hispalinux.es/">http://grulla.hispalinux.es/</a>                                         |
| Grup d'Interos de Linux de la UAB                               | <a href="http://www.uab.es/">http://www.uab.es/</a>                                                             |
| Grup d'usuaris catalanoparlants de TeX                          | <a href="http://www-lsi.upc.es/~valiente/tug-catalan.html">http://www-lsi.upc.es/~valiente/tug-catalan.html</a> |
| Grupo de apoyo al software libre en la Universidad de La Laguna | <a href="http://www.ull.es">http://www.ull.es</a>                                                               |
| Grupo de usuarios de Linux en Valencia                          | <a href="http://www.linvx.org">http://www.linvx.org</a> no funciona                                             |
| Grupo de Usuarios de Linux de Canarias                          | <a href="http://www.gulic.org">http://www.gulic.org</a>                                                         |
| Grupo de Usuarios de Software Libre de Torreveja                | <a href="http://www.agusto.org">http://www.agusto.org</a>                                                       |
| Grupo usuarios de Corvera                                       | <a href="http://www.gulc.org/">http://www.gulc.org/</a>                                                         |
| GRUSLIN-NASOLET                                                 | <a href="http://www.gruslin.com/">http://www.gruslin.com/</a>                                                   |
| GUL                                                             | <a href="http://gul.uc3m.es/">http://gul.uc3m.es/</a>                                                           |
| GUL Getafe                                                      | <a href="http://gul-getafe.software-libre.org/">http://gul-getafe.software-libre.org/</a>                       |
| GUL-UPCO                                                        | <a href="http://www.iit.upco.es/linuxec/?q=node/50">http://www.iit.upco.es/linuxec/?q=node/50</a>               |
| GULA                                                            | <a href="http://www.gula-zale.org/">http://www.gula-zale.org/</a>                                               |
| GULA - Grupo de Usuarios Linux de Alicante                      | <a href="http://www.gulalug.org">http://www.gulalug.org</a>                                                     |
| GULAICARRIA                                                     | <a href="http://www.gulalcarria.org/">http://www.gulalcarria.org/</a>                                           |
| GULCA                                                           | <a href="http://www.gulca.org/">http://www.gulca.org/</a>                                                       |
| GULEF                                                           | <a href="http://www.clubibosim.org/">http://www.clubibosim.org/</a>                                             |
| Gulex- Grupo de Usuarios de Gnu/Linux de Extremadura            | <a href="http://www.gulex.org">http://www.gulex.org</a>                                                         |
| GULHU                                                           | <a href="http://www.gulhu.org">http://www.gulhu.org</a>                                                         |
| Gulmu                                                           | <a href="http://www.gulmu.com">http://www.gulmu.com</a>                                                         |

|                                                             |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| GULO                                                        | <a href="http://www.gulo.org">http://www.gulo.org</a>                               |
| GULS                                                        | <a href="http://guls.sourceforge.net/">http://guls.sourceforge.net/</a>             |
| GUSLiBu (Grupo de Usuarios de Software Libre de Burgos)     | <a href="http://www.guslibu.org">http://www.guslibu.org</a>                         |
| HackLab da Casa Encantada                                   | <a href="http://hacklab.causaencantada.org/">http://hacklab.causaencantada.org/</a> |
| Halt                                                        | <a href="http://www.haltteruel.org">http://www.haltteruel.org</a>                   |
| Igualada GNU/Linux Users                                    | <a href="http://www.iglu-cat.net">http://www.iglu-cat.net</a>                       |
| INDALINUX                                                   | <a href="http://indalinux.hispalinux.es/">http://indalinux.hispalinux.es/</a>       |
| Indetec                                                     | <a href="http://www.indetec.tk">http://www.indetec.tk</a>                           |
| Informática Abierta                                         | <a href="http://www.abierta.org">http://www.abierta.org</a>                         |
| insok team                                                  | <a href="http://www.insok.net">http://www.insok.net</a>                             |
| ITSAS                                                       | <a href="http://itsas.mundurat.net">http://itsas.mundurat.net</a>                   |
| Kaslab, Hacklab de Vallekas, Madrid                         | <a href="http://www.kaslab.net">http://www.kaslab.net</a>                           |
| Kleenux – Asociación de usuarios de software libre de Elche | <a href="http://www.kleenux.org">http://www.kleenux.org</a>                         |
| La Cuca Albina – HackLab                                    | <a href="http://www.lacucalbina.org">http://www.lacucalbina.org</a>                 |
| LiCor                                                       | <a href="http://www.linuxcordoba.org/">http://www.linuxcordoba.org/</a>             |
| LILO                                                        | <a href="http://lilo.uah.es/main/">http://lilo.uah.es/main/</a>                     |
| LiMa – Asociación de usuarios de Linux de Málaga            | <a href="http://www.linux-malaga.org">http://www.linux-malaga.org</a>               |
| LINUCA                                                      | <a href="http://www.linuca.org">http://www.linuca.org</a>                           |
| LINUPS                                                      | <a href="http://www.linups.org">http://www.linups.org</a>                           |
| Linuv                                                       | <a href="http://www.uv.es/linuv/">http://www.uv.es/linuv/</a>                       |
| LINUX ALBACETE                                              | <a href="http://www.linuxalbacete.org/">http://www.linuxalbacete.org/</a>           |
| LinuxAen                                                    | <a href="http://linuxauen.net/">http://linuxauen.net/</a>                           |
| LinuxBCN                                                    | <a href="http://www.linuxbcn.com/">http://www.linuxbcn.com/</a>                     |
| LINUXMADRID                                                 | <a href="http://linux-madrid.hispalinux.es">http://linux-madrid.hispalinux.es</a>   |
| LinuxUPC                                                    | <a href="http://linuxupc.upc.es/">http://linuxupc.upc.es/</a>                       |
| LIXPI (Linux Pizarra)                                       | <a href="http://www.fmestrada.net">http://www.fmestrada.net</a>                     |
| LLUG                                                        | <a href="http://www.llug.net/">http://www.llug.net/</a>                             |
| MANCHEGOX                                                   | <a href="http://www.manchegox.org">http://www.manchegox.org</a>                     |
| Metabolik                                                   | <a href="http://sindominio.net/metabolik/">http://sindominio.net/metabolik/</a>     |
| MOLUSCA                                                     | <a href="http://www.molusca.org">http://www.molusca.org</a>                         |
| Mono hispano                                                | <a href="http://monohispano.org/">http://monohispano.org/</a>                       |
| Null-Lab                                                    | <a href="http://null-lab.dhis.org">http://null-lab.dhis.org</a>                     |
| ÑUVA                                                        | <a href="http://gnuva.hispalinux.es/">http://gnuva.hispalinux.es/</a>               |
| Plug (Pompeu Linux Users Group)                             | <a href="http://www.linux.org.pe/">http://www.linux.org.pe/</a>                     |
| POLINUX                                                     | <a href="http://www.polinux.upv.es/">http://www.polinux.upv.es/</a>                 |
| PULSAR (Asoc. software libre en la Universidad de Zaragoza) | <a href="http://pulsar.unizar.es/">http://pulsar.unizar.es/</a>                     |
| SINUH - Comunidad GNU/Linux de Extremadura                  | <a href="http://www.sinuh.org">http://www.sinuh.org</a>                             |
| Sleon                                                       | <a href="http://www.sleon.org">http://www.sleon.org</a>                             |

|                                      |                                                                           |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| SoftCatalá                           | <a href="http://www.softcatala.org">http://www.softcatala.org</a>         |
| Software libre UJI                   | <a href="http://www.swlibre.uji.es/">http://www.swlibre.uji.es/</a>       |
| SUGUS                                | <a href="http://sugus.eii.us.es/">http://sugus.eii.us.es/</a>             |
| Tecnolibre                           | <a href="http://www.tecnolibre.org/">http://www.tecnolibre.org/</a>       |
| tenes777                             | <a href="http://www.tenes777.tk">http://www.tenes777.tk</a>               |
| USUALIZA                             | <a href="http://www.linuxzamora.org/">http://www.linuxzamora.org/</a>     |
| Vallelinux                           | <a href="http://www.Vallelinux.org">http://www.Vallelinux.org</a>         |
| VALUX                                | <a href="http://www.valux.org/">http://www.valux.org/</a>                 |
| Wh2001 alias cielito lindo (Hacklab) | <a href="http://cielito.sindominio.net">http://cielito.sindominio.net</a> |
| Xinug                                | <a href="http://xinug.eurodev.net/">http://xinug.eurodev.net/</a>         |
| ZARALINUX                            | <a href="http://www.zaralinux.org/">http://www.zaralinux.org/</a>         |

Para más información sobre grupos locales visite <http://www.libroblanco.com>

## ANEXO II

### **Propuesta de recomendaciones a la administración general del Estado sobre utilización del Software libre en la Administración Pública.**

Las recomendaciones que se formulan a continuación, a la luz de lo anterior y en el marco de las aplicaciones utilizadas para el ejercicio de potestades, persiguen configurar una estrategia de software libre y de fuentes abiertas de la Administración General del Estado.

#### **APROVISIONAMIENTO**

##### *1. Aprovisionamiento de software por la Administración*

1.1 Se debe tener en cuenta para aprovisionarse, bien de productos o bien de desarrollos de software a

medida, la oferta global de software disponible distribuido según diversos tipos de licencias y aplicar los criterios de racionalidad técnica y económica, evaluando, por tanto, todas las posibles alternativas en el marco de las obligaciones e intereses legítimos de la Administración, con independencia de cuáles sean los procedimientos de adquisición aplicables en cada caso [7] y de la justificación que debe tener, en su caso, la adquisición de licencias de software propietario, en particular, cuando existan productos de software libre y de fuentes abiertas disponibles que, aportando un nivel de funcionalidad equivalente, satisfagan las necesidades y requisitos de la Administración.

- 1.2 Se deben seleccionar las versiones estables de los productos de software libre y de fuentes abiertas a implantar.
- 1.3 Se debe valorar positivamente que el software funcione en varias plataformas; y que pueda ser reparado ante cualquier funcionamiento defectuoso por distintas empresas y no solo por el suministrador.
- 1.4 Se debe estudiar con detenimiento la licencia del software en cuestión sea software propietario o sea software libre y de fuentes abiertas.
- 1.5 En su caso, se debe tener en cuenta, en relación con los aspectos presupuestarios el crecimiento de las partidas orientadas a servicios (“Estudios y trabajos técnicos” nº 227.06) y la disminución de las partidas orientadas a la adquisición de licencias (“Material informático no inventariable” nº 220.02).

## *2. Adquisición de hardware*

- 2.1 Se deben valorar los posibles descuentos por la adquisición de hardware sin sistema operativo preinstalado.
- 2.2 El Sistema de Adquisición Centralizada de bienes y servicios de utilización común (S.A.C.) debe convocar concursos de determinación de tipo para incluir en el Catálogo de Bienes y Servicios de Adquisición Centralizada equipamiento hardware con sistema operativo GNU/Linux preinstalado.
- 2.3 Se deben valorar las alternativas de hardware por sus propias características técnicas, con independencia de que haya opciones o no con el sistema operativo preinstalado.

## **SERVICIOS PRESTADOS POR LA ADMINISTRACIÓN**

### *3. Servicios electrónicos puestos por la Administración a disposición del ciudadano*

- 3.1 Los servicios electrónicos puestos por la Administración a disposición del ciudadano deben ser visualizables, accesibles y funcionalmente operables desde los navegadores disponibles, contemplando las tres opciones más extendidas o, al menos, una opción de software libre y fuentes abiertas, y teniendo en cuenta que el ciudadano no se vea obligado a adquirir un determinado tipo de software para acceder a los mismos. En particular, se deben adaptar las aplicaciones *web* a los estándares del *World Wide Web Consortium* (W3C), evitar la utilización de extensiones propietarias de navegadores y verificar el sitio *web*, al menos, con <http://validator.w3.org>.

### *4. Documentos en soporte electrónico puestos por la Administración a disposición del ciudadano*

- 4.1 Se deben poner los documentos a disposición del ciudadano en un formato tal que pueda ser accedido desde diversos productos alternativos, al menos para que el ciudadano pueda acceder a los mismos sin necesidad de verse obligado a adquirir un determinado software para ello. A este fin son de referencia los formatos incluidos en los ‘*Criterios de conservación*’ en el capítulo ‘*Formato de la información en soporte electrónico*’ [5]. En su caso, incluir junto con los documentos la referencia a alternativas de productos de software libre y de fuentes abiertas con los cuales se pueden también recuperar o editar.

### *5. Programas puestos por la Administración a disposición del ciudadano*

- 5.1 Se deben distribuir los programas y aplicaciones puestos por la Administración a disposición del ciudadano para fines de servicios de aquella, de forma que puedan funcionar sobre diversas plataformas, incluyendo siempre una versión que funcione en un sistema operativo distribuido como software libre y de fuentes abiertas, para que el ciudadano no se vea obligado a adquirir un determinado software para ejecutarlos.
- 5.2 Se debe considerar la liberación como software libre y de fuentes abiertas las aplicaciones desarrolladas para su distribución a ciudadanos, empresas u otros agentes, especialmente si la Administración no proporciona versiones para las diversas plataformas hardware-software disponibles.

## **DESARROLLOS DE LA ADMINISTRACIÓN**

### *6. Desarrollos por / para la Administración*

- 6.1 En los desarrollos a medida para la Administración, se debe exigir la entrega del código fuente del software desarrollado y se debe establecer asimismo que la propiedad intelectual de los mismos corresponde a la Administración, con exclusividad y a todos los efectos.

- 6.2 Se debe incluir en los desarrollos para la Administración, en los pliegos de cláusulas administrativas lo siguiente: “*el código fuente podrá ser publicitado en Internet por la Administración, total o parcialmente, bajo cualquier licencia que considere oportuna, incluidas las disponibles en <http://www.opensource.org/licenses>”.*
- 6.3 Se debe valorar la oportunidad de puesta en conocimiento, mediante distribución con licencia de software libre y de fuentes abiertas (por ejemplo, licencia GPL para el software y licencia FDL para la documentación), en beneficio de sí misma y de la sociedad, de aplicaciones y programas de los que es propietaria de los derechos de autor relativos al código fuente y la documentación, especialmente en el caso de los denominados sistemas de interés común (Ej. registros de E/S, sistemas de notificaciones, pasarelas de pagos, nóminas y personal, contabilidades, gestión de expedientes, etc.). En su caso, se debe valorar la conveniencia de hacerse con todos los derechos.
- 6.4 En relación con el punto anterior, en el caso de realizar distribuciones de software bajo licencia de software libre y de fuentes abiertas, la Administración, como responsable de las mismas, debe realizar el mantenimiento continuado del software en cuestión.

## **7. Desarrollos y personalización de productos de software libre y de fuentes abiertas**

- 7.1 Se debe tener presente al adoptar la decisión de personalizar o adaptar productos de software libre y de fuentes abiertas que puede producirse la posible dificultad de incorporar nuevas versiones que pudieran generarse y la carga de realizar personalizaciones o adaptaciones sucesivas, lo cual por otra parte tampoco es un problema exclusivo del software libre y de fuentes abiertas. A fin de evitar estas posibles dificultades, conviene o bien contribuir a la incorporación de las adaptaciones a la distribución principal, de forma que las nuevas versiones ya la incorporen, o bien diseñar la adaptación o personalización para que tenga en la mayor medida posible un carácter modular, para que pueda minimizarse el esfuerzo de su integración en las versiones que puedan aparecer con posterioridad.
- 7.2 Siempre que un producto desarrollado y costeado por la Administración sea funcionalmente adecuado -salvo pequeñas modificaciones-, se debe contemplar que los fuentes se puedan entregar entre Administraciones a fin de poder analizar su funcionamiento, aprender del mismo, utilizarlo o colaborar en el mantenimiento correctivo o perfectivo del mismo.

## **ASPECTOS PRÁCTICOS**

### **8. Interoperabilidad**

- 8.1 Se deben utilizar productos que satisfagan especificaciones públicas abiertas para evitar bloqueos en productos propietarios. Aplicar los ‘*Criterios de normalización*’ [7].

### **9. Accesibilidad**

- 9.1 Se debe aplicar lo previsto sobre accesibilidad en los ‘*Criterios de normalización*’ [7], en particular, en relación con el cumplimiento de los requerimientos en materia de accesibilidad establecidos por la Iniciativa para una Web Accesible (WAI) del Consorcio *World Wide Web* y verificar el sitio web, al menos, con <http://validator.w3.org>.

### **10. Implantación de software libre y de fuentes abiertas; evolución de entornos tecnológicos**

- 10.1 En caso de que no se disponga de los recursos suficientes, se debe valorar que la implantación del software libre y de fuentes abiertas en la organización se realice a través de un proveedor o integrador que pueda avalar la solvencia técnica y la garantía que exige la Administración en sus contrataciones.
- 10.2 Se debe considerar la oportunidad de adquirir las distribuciones del producto de software libre y de fuentes abiertas en cuestión con su soporte de documentación correspondiente (libros, manuales, CDs, etc.) y de servicios de mantenimiento; a la vez que se tiene en cuenta la información, novedades y actualizaciones disponibles a través de Internet.
- 10.3 Se encomienda al Consejo Superior de Informática y para el Impulso de la Administración Electrónica el impulso de la utilización de software libre y de fuentes abiertas por la Administración, así como la elaboración de orientaciones para la implantación y utilización de software libre y de fuentes abiertas.

### **11. Formación y difusión**

- 11.1 Se recomienda incluir el software libre y de fuentes abiertas en los planes de formación de la Administración en materia de tecnologías de la información y las comunicaciones del Instituto Nacional de Administración Pública; así como en los programas que rigen las convocatorias de pruebas selectivas para la Administración.
- 11.2 Se recomienda canalizar, a través del Instituto Nacional de Administración Pública y en colaboración con la Universidad, programas de certificación técnica en productos de software libre y de fuentes

abiertas.

11.3 Se recomienda incluir en los planes de formación de los Departamentos ministeriales el software libre y de fuentes abiertas que se utilice o vaya a ser utilizado.

11.4 Se recomienda el patrocinio o bien colaboración con eventos que puedan contribuir a ampliar el conocimiento o contribuir a la implantación del software libre y de fuentes abiertas en la Administración.

## **ASPECTOS DE CARÁCTER JURÍDICO**

### *12. Informe de las licencias de software*

12.1 Se recomienda solicitar al Servicio Jurídico del Estado un informe sobre las condiciones impuestas por las licencias de software propietario y de software libre y de fuentes abiertas más habituales.

### *13. Patentes*

13.1 Se recomienda velar por que en el ordenamiento jurídico relativo a patentes, bien en el ámbito comunitario o bien en el ámbito nacional, los programas de ordenador queden fuera del ámbito de lo patentable, como están ahora según el artículo 52.2 de la Convención Europea de Patentes y la Ley 11/1986, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Ley de Patentes de invención y modelos de utilidad.

## **COLABORACIÓN E INTERCAMBIO DE EXPERIENCIAS**

### *14. Colaboración en el desarrollo y uso de software de la Administración como software libre y de fuentes abiertas*

14.1 Se recomienda desplegar un entorno integrado de colaboración conectado a la Intranet Administrativa, y a internet en la medida en la que se considere conveniente (parte privada y parte pública), para el desarrollo y publicitación bien de la utilización de productos concretos o bien de los proyectos liberados como software libre y de fuentes abiertas por la Administración, que incluya funcionalidades tales como gestión de miembros, gestión y clasificación de los contenidos, depósito de software, sistema de control de versiones, enlaces con iniciativas similares, encuestas, noticias, estrategias, adecuación de productos, problemas encontrados, etc.

14.2 Se recomienda consensuar y, en su caso, coordinar en las Administraciones Públicas criterios relativos a la implantación y uso del software libre y de fuentes abiertas.

### *15. Instrumento de apoyo*

15.1 Para la prestación a la Administración de los servicios contemplados en el punto anterior, se recomienda la dotación del necesario equipamiento físico, lógico y humano, junto con la dotación presupuestaria correspondiente, que puedan asegurar un nivel de calidad de servicio adecuado, y que puedan ubicarse en el ámbito del Consejo Superior de Informática y para el Impulso de la Administración Electrónica.

## **INDICADORES**

### *16. Indicadores de utilización de software libre y de fuentes abiertas en la Administración*

16.1 Se debe incluir en los inventarios de recursos de tecnologías de la información y las comunicaciones de la Administración (*Observatorio de las tecnologías de la información y las comunicaciones de las Administraciones Públicas, Informes REINA e IRIA*), en materia de utilización de software libre y de fuentes abiertas, en cifras globales y desglosadas por criterios tales como Departamentos ministeriales o caracterización de los sistemas por su tamaño, datos de número de unidades de productos a determinar, correspondientes a categorías tales como las siguientes: Sistemas operativos, Servidores web, Sistemas de gestión de bases de datos, Seguridad, Ofimática, Correo electrónico, Comunicaciones, Aplicaciones funcionales, Otros.

### *17. Indicadores de utilización de software libre y de fuentes abiertas*

17.1 Se deben abordar estudios que aporten un conocimiento preciso sobre la estructura económica del software libre y de fuentes abiertas en España: número de empresas, servicios, volumen de facturación, localización, ámbitos de especialización, empleo generado, etc. A tal fin cabe considerar diversas fuentes de información entre las que cabe incluir los Programas TIC del Ministerio de Ciencia y Tecnología, CDTI, etc.